

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int.Cl⁷

H04B 1/56

H04J 3/02 H04J 15/00

H04L 5/14 H04Q 11/04

[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 98806067.1

[43]公开日 2000年11月8日

[11]公开号 CN 1272981A

[22]申请日 1998.4.13 [21]申请号 98806067.1

[74]专利代理机构 上海专利商标事务所

[30]优先权

代理人 孙敬国

[32]1997.4.11 [33]US [31]08/843,033

[86]国际申请 PCT/US98/07396 1998.4.13

[87]国际公布 WO98/47236 英 1998.10.22

[85]进入国家阶段日期 1999.12.10

[71]申请人 伍伟铮

地址 美国新泽西州

[72]发明人 伍伟铮

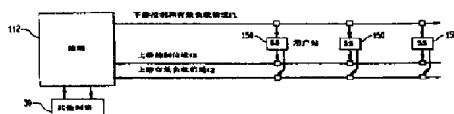
权利要求书 11 页 说明书 23 页 附图页数 11 页

[54]发明名称 保留一个或多个多址通信信道资源的方法和装置

的控制比特流,诸如包含网络结构确认、冲突、状态的比特流,而且还包括指示在上游有效负载信道(f2)中的分配时隙的比特流,从站中央控制器(112)携带到站(150)。下游信道(f1)还可示例地携带有效负载比特流。

[57]摘要

揭示一种方法和系统,它运用三种通信信道,即,一个或多个上游有效负载信道(f2)、一个或多个上游控制信道(f3)和一个或多个下游信道(f1),在多址网络中进行点到点和多点通信。示例,把每个信道(f1,f2,f3)分成时隙或迷你时隙。分配每个上游有效负载信道(f2)用于将上游方向的有效负载比特流从站(150)携带到中央控制器(112)。中央控制器(112)具有用于每个上游信道(f2,f3)的独立的接收机(254,255),以同时接收控制和有效负载比特流。每个站(150)具有至少一个频率捷变可编程发射机(390),或者分立的上游控制和有效负载信道发射机(178,184),来同时发送控制和有效负载比特流。分配每个比特流控制信道(f3)来把上游方向的控制比特流,诸如请求保留上游有效负载信道(f2)的时隙的保留请求比特流,从站(150)携带到中央控制器(112)。分配至少一个下游信道(f1)来把至少下游方向



权 利 要 求 书

1. 一种用于使站通过网络的共享媒体进行通信的方法，其特征在于，包括下列步骤：

(a) 在上游控制信道上发送包含保留上游有效负载信道的一个或多个时隙的请求的比特流，

(b) 接收来自下游信道的多个比特流，至少包括包含分配给所述站的用于发送比特流的所述上游有效负载信道的一个或多个时隙的指示的一个比特流，和

(c) 只在所述上游有效负载信道的所述分配时隙上，在所述有效负载信道上发送有效负载比特流，

其中，在重叠时间内，在所述共享媒体的所述上游控制信道和所述上游有效负载信道上，同时携带比特流。

2. 如权利要求 1 所述的方法，还包括下列步骤：

(d) 在开始执行步骤(a)之后，接收来自所述下游信道的表示在执行所述步骤(a)的过程中，在所述上游控制信道中发生冲突的比特流，和

(e) 作为响应，重复所述保留请求比特流。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括下列步骤：

(d) 在步骤(a)之前，等待直至接收来自所述下游信道的比特流，它表示在所述上游控制信道中可获得的一个或多个保留时隙群的同一性，

(e) 如果对于从所述站发送可获得数据，那么根据所述指定可获得的保留时隙群，随机确定是否执行步骤(a)，但是只在所述指定的保留时隙群中的一个所述保留时隙期间内。

4. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括下列步骤：

(d) 在执行步骤(a)之后但是在步骤(b)之前，设定确认定时器，和

(e) 响应于在接收来自所述下游信道的包含确认的比特流之前期满的确认定时器，重复步骤(a)。

5. 如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，还包括下列步骤：

(f) 在执行步骤(d)之后，但是在执行步骤(e)之前，接收来自所述下游信道的比特流，它包含确认接收所述保留请求，但是也表示不能获得在所

述上游有效负载信道中的时隙用于分配，和

(g) 不重复在步骤(e)中的步骤(a)。

6. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括下列步骤：

(d) 接收来自所述下游信道的有效负载比特流，它包括始发于在所述网络中的另一个站的传播消息。

7. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，把从所述下游信道接收到的每个所述比特流组合成 MPEG-2 传输数据组。

8. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述上游控制信道、所述上游有效负载信道和所述下游信道都具有互不相同的频带。

9. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述网络是有线网络，所述站是用户站和所述共享媒体包括成缆线路。

10. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述网络是无线网络，所述站是通信单元和所述共享媒体是空气。

11. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述网络是卫星网络，所述站是地球站和所述共享媒体包括空气和空间。

12. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，通过所述共享媒体，有多个站接收所述下游信道。

13. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述上游控制信道和所述上游有效负载信道是多址信道。

14. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，分别将第一和第二调制技术用于所述上游控制信道和所述上游有效负载信道，所述第一调制技术最优化所述上游控制信道的健全性，而与降低所述上游有效负载信道的健全性或利用率无关。

15. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在步骤(a)中，在其上发送包含所述请求的所述比特流的所述上游控制信道是多个上游控制信道中的一个。

16. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在步骤(b)中，在其上接收包含所述指示的所述比特流的所述下游信道是多个下游信道中的一个。

17. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在步骤(c)中，在其上发送所述比特流的所述上游有效负载信道是多个上游有效负载信道中的一个。

18. 在网络的中央控制器中，用于使得通过所述网络的共享媒体从站传播比特流的方法，其特征在于，包括下列步骤：

(a) 接收来自上游控制信道的请求保留比特流，它请求保留时隙用于特定站，

(b) 在下游信道上发送表示分配给所述特定站的一个或多个时隙的比特流，和

(c) 接收来自上游有效负载信道的一个或多个所述分配时隙的比特流，

其中，在重叠期间内，在所述共享媒体的所述上游控制信道和所述上游有效负载信道上同时携带比特流。

19. 如权利要求 18 所述的方法，其特征在于，还包括下列步骤：

(d) 在所述步骤(a)期间，检测冲突，和

(e) 响应于所述冲突，在所述有效负载信道中发送包含通知至少所述特定站发生冲突的比特流。

20. 如权利要求 18 所述的方法，其特征在于，还包括下列步骤：

(d) 在所述下游信道上发送比特流，它包括在所述上游控制信道上发生一个或多个可获得时隙群的指示。

21. 如权利要求 18 所述的方法，其特征在于，还包括下列步骤：

(d) 在步骤(a)之后但是在步骤(b)之前，响应于在所述上游有效负载信道中没有可获得时隙，在所述下游信道上发送比特流，它包含确认接收所述特定站的所述保留请求，而且还包括指示当前不能获得所述上游有效负载信道的任何时隙用于分配。

22. 如权利要求 18 所述的方法，其特征在于，还包括下列步骤：

(d) 接收来自始发于第一站指定到第二站的所述上游有效负载信道的有效负载比特流，和

(e) 在所述下游信道上发送所述有效负载比特流。

23. 如权利要求 18 所述的方法，其特征在于，所述上游控制信道、所述上游有效负载信道和所述下游信道都具有互不相同频带。

24. 如权利要求 18 所述的方法，其特征在于，所述上游控制信道和所述上游有效负载信道是多址信道。

25. 如权利要求 18 所述的方法，其特征在于，有多个站通过所述共享

媒体接收所述下游信道。

26. 权利要求 18 所述的方法，其特征在于，分别将第一和第二调制技术用于所述上游控制信道和所述上游有效负载信道，所述第一调制技术最优化所述上游控制信道的健全性，而与降低所述上游有效负载信道的健全性或利用率无关。

27. 一种用于在网络中进行通信的方法，其中所述网络包括中央控制器、站和用于在所述中央控制器和所述站之间携带信号的共享媒体，其特征在于，所述方法包括下列步骤：

(a) 在上游有效负载信道上，将有效负载比特流从站发送到所述中央控制器，

(b) 在上游控制信道上，把请求在所述上游有效负载信道中保留一个或多个时隙的保留请求比特流，从所述站发送到所述中央控制器，

(c) 把比特流重所述中央控制器发送到所述站，其中所述比特流指出向下游信道分配所述上游有效负载信道中的哪些时隙，

其中在重叠期间，在所述共享媒体的所述上游控制信道和所述上游有效负载信道上同时携带比特流。

28. 一种使得站通过网络的共享媒体进行通信的电路，其特征在于，包括：

(a) 用于在上游控制信道上发送包含保留上游有效负载信道的一个或多个时隙的请求的第一发射机，

(b) 用于接收来自下游信道的多个比特流的接收机，其中所述比特流包括包含指示分配给所述站的用于发送比特流的所述上游有效负载信道的一个或多个时隙的至少一个比特流，和

(c) 用于只在所述上游有效负载信道的所述分配时隙，在所述有效负载信道上发送有效负载比特流的第二发射机，

其中，在重叠期间内，在所述共享媒体的所述上游控制信道和所述上游有效负载信道上同时携带比特流。

29. 如权利要求 28 所述的电路，其特征在于，还包括：

重发规则确定电路，用于通过使所述第一发射机在所述上游控制信道上再次发送所述保留请求比特流，来对所述接收机接收来自所述下游信道的比特流作出响应，其中所述比特流包含对在所述上游控制信道中发生冲突的

指示。

30. 如权利要求 28 所述的电路，其特征在于，包括：

发送调度器，用于等待直至所述接收机接收来自所述下游信道的比特流，它指示在所述上游控制信道中可获得的一个或多个保留时隙群的同一性，而且如果可获得数据来从所述站发送，那么根据所述指定的可获得保留时隙群，随机确定是否使所述第一发射机在所述上游控制信道上发送所述保留请求比特流，但是只在所述指定的保留时隙群的一个所述保留时隙期间发送。

31. 如权利要求 28 所述的电路，其特征在于，包括：

重发规则确定电路，用于在所述第一发射机在所述上游控制信道上发送所述保留请求比特流之后，响应于在所述接收机接收来自所述下游信道的包含确认的比特流之前期满的所述确认定时器，使得所述第一发射机再次在所述上游控制信道上发送所述保留请求比特流。

32. 如权利要求 31 所述的电路，其特征在于，在设定所述定时器之后，但是在所述定时器期满之前，所述接收机接收来自所述下游信道的比特流，它包含确认接收所述保留请求比特流，而且还包含指示不能获得在所述上游有效负载信道中的时隙用于分配，而且作为响应，所述重发规则确定电路使得所述第一发射机不能再次在所述上游控制信道上发送所述保留请求比特流。

33. 如权利要求 28 所述的电路，其特征在于，所述接收机接收来自所述下游信道的有效负载比特流，它包含始发于在所述网络中的另一个站的传播消息。

34. 在网络的中央控制器中，用于使得在所述网络的共享媒体上从站传播比特流的电路，其特征在于，包括：

(a) 第一接收机，用于接收来自上游控制信道的保留请求比特流，它请求为特定站保留时隙，

(b) 发射机，用于在下游信道上发送表示分配给所述特定站的一个或多个时隙的比特流，和

(c) 第二接收机，用于接收来自上游有效负载信道的一个所述分配时隙的比特流，

其中，在重叠期间内，在所述共享媒体的所述上游控制信道和所述上

游有效负载信道上同时携带比特流。

35. 如权利要求 34 所述的电路，其特征在于，包括：

冲突检测电路，用于检测是否在由所述第一接收机接收的所述保留请求比特流中发生冲突，而且响应于检测冲突，使得所述发射机在所述下游信道上发送包含通知至少所述特定站发生冲突的比特流。

36. 如权利要求 34 所述的电路，其特征在于，包括：

上游同步器，用于使得所述发射机在所述下游信道上发送比特流，它包含在所述上游控制信道中发生可获得时隙群的指示。

37. 如权利要求 34 所述的电路，其特征在于，还包括：

资源分配器，用于通过使得所述发射机在所述下游信道上发送比特流，对所述保留请求比特流和在所述上游有效负载信道上中不存在可获得时隙作出响应，其中所述比特流包含确认接收来自所述特定站的所述保留请求比特流，还指示当前不能获得所述上游有效负载信道的时隙用于分配。

38. 如权利要求 34 所述的电路，其特征在于，还包括：

下游发送数据缓冲器，用于存储有所述第二发射机接收到的来自始发于第一站并指定到第二站的所述上游有效负载信道的有效负载比特流，和

上游同步器，用于使得所述发射机在所述下游信道上发送所述有效负载比特流。

39. 一种使得站通过多址网络的共享媒体进行通信的方法，其特征在于，包括下列步骤：

(a) 在上游控制信道上发送包含保留上游有效负载信道的一个或多个时隙的请求的保留请求比特流，

(b) 接收来自下游信道的多个比特流，它包含指示分配给所述站的用于发送比特流的所述上游有效负载信道的一个或多个时隙的至少一个比特流，

(c) 在所述有效负载信道上只在所述上游有效负载信道的所述分配时隙，发送有效负载比特流，和

(d) 在发送所述保留请求比特流和有效负载比特流之间进行转换，从而连续发送所述保留请求和有效负载比特流。

40. 如权利要求 39 所述的方法，其特征在于，还包括下列步骤：

(e) 在开始执行步骤(a)之后，接收来自所述下游信道的表示在执行

步骤(a)的过程中，在所述上游控制信道中发生冲突的比特流，和

(f) 作为响应，重发所述保留请求比特流。

41. 如权利要求 39 所述的方法，其特征在于，包括下列步骤：

(e) 在步骤(a)之前，等待直至从所述下游信道接收比特流，它表示在所述上游控制信道中可获得的一个或多个保留时隙群的同一性，和

(f) 如果可获得数据用于从所述站发送，那么根据所述指定的可获得保留时隙群，随机确定是否执行步骤(a)，但仅仅在所述指定的保留时隙群中的一个所述保留时隙期间内。

42. 如权利要求 39 所述的方法，其特征在于，包括下列步骤：

(e) 在执行步骤(a)之后，但是在步骤(b)之前，设定确认定时器，和

(f) 响应于在接收来自所述下游信道的包含确认的比特流之前期满的所述确认定时器，重复步骤(a)。

43. 如权利要求 42 所述的方法，其特征在于，还包括下列步骤：

(g) 在执行步骤(d)之后，但是在执行步骤(f)之前，接收来自所述下游信道的比特流，它包含确认接收所述保留请求，而且表示不能获得在所述上游有效负载信道中的时隙用于分配，和

(h) 不在所述步骤(f)中重复步骤(a)。

44. 如权利要求 39 所述的方法，其特征在于，还包括下列步骤：

(e) 接收来自所述下游信道的有效负载比特流，它包含始发于在所述多址网络中的另一个站的传播消息。

45. 如权利要求 39 所述的方法，其特征在于，将从所述下游信道接收到的每个所述比特流组合成 MPEG-2 传输数据组。

46. 如权利要求 39 所述的方法，其特征在于，所述上游控制信道、所述上游有效负载信道和所述下游信道都具有互不相同的频带。

47. 如权利要求 39 所述的方法，其特征在于，所述多址网络是有线网络，所述站是用户站和所述共享媒体包括成缆线路。

48. 如权利要求 39 所述的方法，其特征在于，所述多址网络是无线网络，所述站是通信单元和所述共享媒体是空气。

49. 如权利要求 39 所述的方法，其特征在于，所述多址网络是卫星网络，所述站是地球站和所述共享媒体包括空气和空间。

50. 如权利要求 39 所述的方法，其特征在于，由多个站通过所述共享

媒体接收所述下游信道。

51. 如权利要求 39 所述的方法，其特征在于，所述上游控制信道和所述上游有效负载信道是多址信道。

52. 如权利要求 39 所述的方法，其特征在于，分别将第一和第二调制技术用于所述上游控制信道和所述上游有效负载信道，所述第一调制技术最优化所述上游控制信道的健全性，而与降低所述上游有效负载信道的健全性或利用率无关。

53. 如权利要求 39 所述的方法，其特征在于，在步骤(a)中，其上发送包含所述请求的所述比特流的所述上游控制信道是多个上游控制信道之一。

54. 如权利要求 39 所述的方法，其特征在于，在步骤(b)中，其上接收包含所述指示的所述比特流的所述下游信道是多个下游信道之一。

55. 如权利要求 39 所述的方法，其特征在于，其上发送所述比特流的所述上游有效负载信道是多个上游有效负载信道之一。

56. 如权利要求 39 所述的方法，其特征在于，在步骤(a)之前，还包括下列步骤，接收来自所述下游信道的指示所述多址网络的同一性的比特流，其中所述网络的所述同一性至少包括所述下游和上游信道的同一性。

57. 在多址网络的中央控制器中，用于使得通过网络的共享媒体，从站传播比特流的方法，其特征在于，包括下列步骤：

(a) 接收来自上游控制信道的保留请求比特流，它请求为特定站保留时隙，

(b) 在下游信道上发送表示分配给所述特定站的一个或多个时隙的比特流，和

(c) 接收来自上游有效负载信道的一个或多个所述分配时隙的比特流，

其中，通过在所述上游控制和上游有效负载信道之间进行切换，从每个所述站发送所述接收到的保留请求和有效负载比特流。

58. 如权利要求 57 所述的方法，其特征在于，还包括下列步骤：

(d) 在所述步骤(a)期间，检测冲突，和

(e) 响应于所述冲突，在所述下载信道中发送比特流，它包括由网络识别符、上游控制信道识别符和保留请求迷你时隙识别符中至少一个指定的通知每个站在特定保留请求时隙处发生冲突。

59. 如权利要求 57 所述的方法，其特征在于，还包括下列步骤：

(d) 在所述下游信道上发送比特流，它包含表示在所述上游控制信道上发生一个或多个可获得时隙群。

60. 如权利要求 57 所述的方法，还包括下列步骤：

(d) 在步骤(a)之后但是在步骤(b)之前，响应于在所述上游有效负载信道中没有可获得时隙，在所述下游信道上发送比特流，它包含确认接收来自所述特定站的所述保留请求，而且包含表示当前不能获得所述上游有效负载信道的时隙用来分配。

61. 如权利要求 57 的方法，还包括下列步骤：

(d) 接收来自始发于第一站和指定到第二站的所述上游有效负载信道的有效负载比特流，和

(e) 在所述下游信道上发送所述有效负载比特流。

62. 如权利要求 57 所述的方法，其特征在于，所述上游控制信道、所述上游有效负载信道和所述下游信道都具有互不相同的频带。

63. 如权利要求 57 所述的方法，其特征在于，所述上游控制信道和所述上游有效负载信道是多址信道。

64. 如权利要求 57 所述的方法，其特征在于，由多个站通过所述共享媒体接收所述下游信道。

65. 如权利要求 57 所述的方法，其特征在于，在步骤(b)中，由网络识别符、站识别符、上游有效负载信道识别符和迷你时隙识别符中的至少一个指定每个所述分配时隙。

66. 如权利要求 59 所述的方法，其特征在于，在步骤(d)中，由网络识别符、站识别符、上游控制信道识别符和迷你时隙识别符中的至少一个指定每个所述可获得时隙。

67. 一种用于在多址网络中进行通信的方法，其中所述多址网络包括中央控制器、站和用于在所述中央控制器和所述站之间携带信号的共享媒体，其特征在于，包括下列步骤：

(a) 在上游有效负载信道上把有效负载比特流从站发送到所述中央控制器，和在上游控制信道上，将请求保留在所述上游有效负载信道中的一个或多个时隙的保留请求比特流从所述站发送到所述中央控制器之间，进行切换，和

(b) 把比特流从所述中央控制器发送到所述站，指出向下游信道分配所述上游有效负载信道的哪些时隙。

68. 一种使得站通过多址网络的共享媒体进行通信的电路，其特征在于，包括：

(a) 接收机，用于接收来自下游信道的多个比特流，它们包括指示分配给所述站的用于发送比特流的上游有效负载信道的一个或多个时隙的至少一个比特流，

(b) 发射机，用于在所述有效负载信道上，只在所述上游有效负载信道的所述分配时隙，发送有效负载比特流，而且在上游控制信道上发送保留请求比特流，它包含保留所述有效负载信道的一个或多个时隙的请求，和

(c) 第一开关，用于根据上游信道选择，将所述发射机与所述有效负载比特流和所述保留请求比特流之一耦合。

69. 如权利要求 68 所述的电路，其特征在于，还包括用于当所述第一开关将所述上游有效负载信道耦合到所述发射机时，把有效负载载波频率选择信号耦合到所述发射机，而且当所述第一开关把所述上游控制信道耦合到所述发射机时，把控制载波频率选择信号耦合到所述发射机。

70. 如权利要求 68 所述的电路，其特征在于，还包括：

重发规程确定电路，用于通过使得所述第一发射机在所述上游控制信道上再次发送所述保留请求比特流，对所述接收机接收来自所述下游信道的比特流作出响应，其中所述比特流包含表示在所述上游控制信道中发生冲突。

71. 如权利要求 68 所述的电路，其特征在于，还包括：

发送调度器，用于等待直至所述接收机接收来自所述下游信道的比特流，它表示在所述上游控制信道中的可获得的一个或多个保留时隙群的同一性，而且如果可获得数据用于从基站发送，那么根据所述指定的可获得的所述保留时隙群，随机地确定是否使得所述第一发射机在所述上游控制信道上发送所述保留请求比特流，但是仅仅在所述指定的保留时隙群的一个所述保留时隙期间内。

72. 如权利要求 68 所述的电路，其特征在于，还包括：

重发规则确定电路，用于在所述第一发射机在所述上游控制信道上发送所述保留请求比特流之后，设定确认定时器，而且响应于在所述接收机接

收来自所述下游信道的保留确认的比特流之前期满的所述确认定时器，使得所述第一发射机在所述上游控制信道上发送所保留请求比特流。

73. 如权利要求 72 所述的电路，其特征在于，在设定所述定时器之后，但是在所述定时器期满之前，所述接收机接收来自所述下游信道的比特流，它包含确认接收所述保留请求比特流，而且包含指定不能获得在所述上游有效负载信道中的时隙用于分配，而且作为响应，所述重发规则确定电路不使所述第一发射机在所述上游控制信道上再次发送所述保留请求比特流。

74. 如权利要求 68 所述的电路，其特征在于，所述接收机接收来自所述下游信道的有效负载比特流，它包含始发于在所述网络中的另一个站的传播消息。

75. 如权利要求 68 所述的电路，其特征在于，在所述下游信道上发送指出所述多址网络的同一性的比特流，其中所述网络的所述同一性至少包括所述下游和上游信道的同一性。

76. 如权利要求 68 所述的电路，其特征在于，在所述下游信道上发送表示每个所述分配上游有效负载时隙的同一性的比特流，所述比特流基于网络标识符、站识别符、上游有效负载信道识别符和迷你时隙标识符中的至少一种，指示所述同一性。

77. 如权利要求 68 所述的电路，其特征在于，在所述下游信道上发送表示分配的上游保留请求时隙的同一性的比特流，所述比特流基于网络标识符、站识别符、上游控制信道识别符和迷你时隙标识符中的至少一种，指示所述同一性。

78. 如权利要求 77 所述的电路，其特征在于，在所述下游信道上发送比特流，它指示向每个站通知在特定保留请求时隙处发生冲突，所述比特流基于网络标识符、站识别符、上游控制信道识别符和迷你时隙标识符中的至少一种，指示所述通知。

说 明 书

保留一个或多个多址通信信道资源的方法和装置

发明领域

本发明涉及通信网络，诸如光缆共轴电缆混合网 (HFC)、无线通信网络、卫星网络，等等，其中多个用户站在一个或多个单向多访问通信信道上发送消息。特别是，本发明涉及能使每个用户站保留一部分一个或多个多访问单向通信信道以便于争用无关访问 (contention free access)。这使得电缆网络可用于点对点和多点通信以及传统广播 TV。

发明背景

理想的是向家庭、学校、政府和企业提供普遍、综合高速和高容量数字通信业务(诸如，视频、数据和声音)。可升级一个这样的网络，电话网络，来提供这样的业务。然而，世纪之久的铜线电话网络，主要设计用于电话，大约只有 1MHz 的可用带宽。因此，在电话网络上提供多信道数字视频，以及数据和声音是很难和很贵的。另一方面，到每个家庭的电缆网络的共轴下户线 (coaxial drop line) 具有大约 1GHz 的高可用带宽，向上述综合宽带业务提供充足的速度和容量，以及传送传统广播模拟视频节目。可将这些传统的共轴电缆网络容易地升级到双向光缆共轴电缆混合网 (HFC 网络) 以启动双向高速和高容量通信。HFC 网络是固有的共享媒体技术。然而，对于通信工业，向上游发送提供有效、高速、高容量共享访问是具有一定挑战性的。

图 1 示出具有始端 12 的传统双向光缆共轴电缆混合网 (HFC) 10。始端 12 具有始端 (head end) 控制器 28，它可与一个或多个其它网络 30 进行通信，诸如互连网和局域网。通过与双工器 32 相连的共轴链路 34，从始端控制器发送下游方向的信号，而且在该处接收上游方向的信号。双工器 32 分离从在链路 34 上携带的其它信号的下游方向信号，并把它们输出到激光发射机 36。激光发射机 36 将下游方向的信号调制成通过下游光纤干线发送的光信号。同样，可以在光接收机 38 解调在通过上游光纤干线 14' 携带的信号上调制的上游方向信号。双工器 32 将这样的上游方向信号与在链路 34 上携带

的其它信号相结合，以在始端控制器 28 处接收。

上游和下游光纤干线 14, 14' 将始端 12 连到光节点 (optical node) 16。可由上至 80 千米来分开始端 12 和光节点 16。与始端 12 相同，光节点 16 具有激光发射机 40、光接收机 42 和双工器 44。激光发射机 40 是用于将通过双工器 44 接收到的上游方向信号调制光信号以在上游方向的光纤干线 14' 上发送。光接收机 42 是用于解调来自在下游光纤干线 14 上携带的光信号的下游方向信号，并将解调的下游方向信号传递到双工器 44。

双工器 44 将由光接收机解调的下游方向信号输出到共轴干线 18。同样，双工器 44 接收来自共轴干线 18 的上游方向信号以由激光发射机 40 调制。由双向放大器 20 和抽头 22 互连共轴干线 18 的各个链路。还提供抽头 22 以将共轴下户线 22 连到共轴干线 18。共轴下户线 22 将用户位置连到共轴干线 18 用于上游和下游方向的通信。

光纤干线 14, 14'、共轴干线 18、抽头 20 和共轴下户线 22 限定了共享通信媒体，由所有相连的网络装置，诸如在用户位置 26 和始端 12 处的用户站，通过上述媒体发送或接收信号。具体设计有线网络 10 来将沿着下游方向的信息从始端发送到用户位置 26。对于下游方向通信，定义频分多路复用通信信道，它具有在从 54MHz 上至共轴干线 18 和下户线 22 的上截止频率(一般，500-750MHz)的频带中的相互独立的载波频率和非重叠频带(在北美和其它 NTSC 有线电视系统中是 6MHz 频带，在欧洲和其它 PAL 和 SECAM 有线电视系统中是 8MHz 频带)。已知这是再分离(sub-split)有线网络。每个 6MHz 下游信道可以携带传统模拟 NTSC 混合视频信号或由 RF 载波适当调制的数字编码数据。通过将 NTSC 信号调制成具有分配载波频率的预定载波信号，并发送来自始端控制器 28 的信号，可以在分开的通信信道中每次发送每个传统广播视频节目。

虽然有线网络 10 具有大量带宽，但是有线网络 10 在提供来自大量(一般，几百)用户位置 26 的高速和高容量上游发送方面，是存在一定挑战性的。最值得注意的是，可以在大地理区域内分配用户位置 26。在用户位置 26 之间或者用户位置 26 和电缆始端 12 之间的信号路径(即，共轴下户线 22、共轴干线链路 18 和光纤干线链路 14 之和)可大约是几十千米。这样长的信号路径在发送信号的过程中引入大量的延迟，它大约为 5 微秒/千米。

认识到这些挑战，几个标准团体和工业协会，诸如，IEEE 802.14、SCTE、

MCNS 和 DAVIC 提出下列类似的通信方案。将两个信道定义用于通信，即，上游方向信道 (UC) 和下游方向信道 (DC)。在用户位置 26 处的用户站 (SS) 50 (图 2)，诸如电缆调制解调器、点播控制器或数据终端，可以在上游方向信道 UC 上发送，但是只能在下游方向信道上接收。始端 12 只能在上游方向信道 UC 上接收，并只能在下游方向信道 DC 上发送。换句话说，上游信道 UC 是多点到点信道，其中下游信道 DC 是点到多点信道。将这些信道 UC 和 DC 称为多访问信道，意味着允许多网络装置 (SS 50, 始端 12, 等等) 访问每个信道 UC 或 DC。如此，虽然有线网络 10 的物理拓扑结构是树形和分支结构，通信信道 UC 和 DC 可示为逻辑总线网络，如图 2 所示。

将如图 3 所示的不同的频带和中央频率分配给每个信道 UC 和 DC。如图所示，上游信道 UC 可分配在不是经常用于控制消息通信的 5-42MHz 频带范围内的频带。下游信道 DC 可分配有未使用 6MHz 频带中的一个，也就是说，不是当前用于传播传统广播视频节目的。把 DC 信道分成时隙，和把 UC 信道分成时隙 (“时隙(slot)”) 和小时隙 (“迷你-时隙(mini-slot)”)。通过以时分多路复用或时分多址的方式从时隙和迷你时隙读取数据组或者将数据组写入其中。(这里，“数据组”是比特流组织成离散单元。数据组可包括一般位于数据组的报头部分的控制或开销信息，以及在数据组的“有效负载”部分中的用户消息或用户数据信息。这里所用到的术语“有效负载”一般是指用于携带传播数据或消息的信道。)为了从信道读取数据组，调谐特定信道(从在共享媒体上携带的信号中滤出该信道的频带)，而且从载波信号的各个时隙或迷你时隙期间解调数据组。同样，在将数据组写到信道期间，将数据组调制成该信道的载波信号，而且在载波信号的适当时隙或迷你时隙期间调制载波信号，并与在共享媒体上携带的其它信号相结合。

应注意，在有线网络 10 中，在任何两个 SS50 和始端 12 之间的敷设电缆距离(即，信号路径)或在任何两个 SS50 之间的共有敷设电缆距离都可广泛变化。如此，从/至 SS50 发送的每个信号都经历截然不同的传播延迟，这依赖于它到始端 12 的相关距离。假设，在始端 12 处，运用时间-标记 (time-stamping) 技术，将 SS50 同步到系统时钟，那么“同时”从不同 SS50 发送的数据组将在不同时间到达始端 12。这种差别可大约为几十微秒。如果不能适当地补偿，那么必须将大防护时间插入每个数据组发送之间，导致在上游信道中非常不有效的时分多路复用 (TDM) 发送。为了克服这个问题，

描述一般已知的下列过程。轮询每个 SS50，而且每个 SS50 将信号发送到始端 12。始端 12 记录每个 SS50 的传播延迟。于是，始端 12 通知每个 SS50 从该特定 SS50 发送到始端 12 的信号经历多长的传播延迟。还通知每个 SS50 在有线网络 10 中的所有 SS50 的最大传播延迟。无论何时 SS50 决定发送信号，SS50 都确定它希望写入它的数据组的时隙或迷你时隙边界。于是，SS50 延迟它从时隙或迷你时隙边界发送的时间大某一时间段，该时间段等于在发送 SS50 的传播沿着和在有线网络 10 中的最大传播延迟之差。网络效应是在始端 12 处接收到的所有信号“似乎”经历与经历最大传播延迟的 SS50 相同的传播延迟。

每个 SS50 分配由唯一标识符或地址。写入每个时隙的每个数据组包括至少目的地的地址，即，SS50，它是数据组的最终预定接收者。SS50 通过将信息分成数据组，并将数据组写入上游信道 UC 的分配时隙，把信息发送到另一个 SS50 或者发送到始端 12。由上游信道 UC 把这样的数据组广播到始端 12，它从每个时隙读取每个数据组。始端 12 检查在数据组的报头中的目的地地址。始端 12 将数据组写入下游信道 DC 的可获得时隙。在下游信道 DC 中广播数据组，并由每个 SS50 从时隙读取它。每个 SS50 比较接收到的数据组的目的地地址与它的分配地址或者与分配给预定 SS50 的多点群的群(多点)地址。如果地址匹配，那么接受数据组。否则，废弃数据组。

如下详述，在信道 UC 和 DC 中发送两种数据组，即，“有效负载”数据组和“控制”数据组。有效数据组携带要传播到目的地的用户消息或用户数据。控制数据组携带控制消息以分配部分通信信道或其它开销控制信息(overhead control information)。出于下面所述的原因，SS50 将控制数据组写入上游信道 UC 的迷你时隙，而且把有效负载数据组写入上游信道 UC 的时隙。始端 12 把有效负载和控制数据组写入下游信道 DC 的时隙。例如，下游信道 DC 的每个时隙接受帧，它包括一个有效负载数据组和一个控制数据组。这可能是因为只有始端 12 将控制和有效负载数据组写入下游信道 DC 的时隙。

必须提供一些方法来防止每个 SS50 试图将数据组写入上游信道 UC 的相同时隙。出于这个原因，实施时隙分配-保留协议，每个 SS50 可根据它将数据组写入已分配有该 SS50 的时隙。通过将保留请求控制数据组写入上游信道 US 的迷你时隙，每个 SS50 可以试图保留时隙(即，请求分配一个或多

个时隙)，其中分配上述上游信道 UC 来接受新保留请求数据组。保留请求控制数据组可指定 SS 的地址或识别符，对于要传播的有效负载数据组所需的时隙数量或大小、(传统上，时隙长度可以是整数的迷你时隙长度，而且将所需的时隙数量表示为所需的“迷你时隙”长度的数量)、时隙请求的通信类型和检错序列(例如，循环冗余校验或 CRC)。始端 12 接收来自迷你时隙的保留请求控制数据组，而且通过将一个或多个时隙分配给每个请求的 SS50 进行响应。于是，始端 12 将控制数据组写入下游信道 DC，以指示将哪些时隙分配给每个 SS50。每个 SS50 接收响应于它的各个保留请求的控制数据组，而且发送只在它的分配时隙中的它的有效负载数据组。由于 SS50 只发送在它们分配的时隙中的有效负载数据组，所以没有其它 SS50 竞争同时访问相同的时隙。因此，将争用(contention)定位在相对较小大小保留迷你时隙，而且不是相对较长有效负载数据组。考虑到浪费由多于一个的 SS50 同时(因此导致冲突)访问每个时隙或迷你时隙。如此，运用迷你时隙使得 SS50 以保存带宽的方式，获得访问较大时隙。

在始端 12 处接收有效负载数据组。始端 12 识别指定到有效网络中的 SS50 的每个接收到的有效负载数据组，而且把每个经识别的数据组写入下游信道 DC 的可获得时隙。每个 SS50 接收来自下游信道的指定到它的有效负载数据组。

然而，争用存在于访问迷你时隙的过程中。运用反馈机构和冲突解决算法(collision resolution algorithm) (CRA)，解决这样的争用。始端 12 监测每个迷你时隙，而且确定是否发生冲突。如果始端 12 检测到冲突，那么始端 12 通过下游信道 DC 发送表示在哪个时隙中检测到冲突的消息。试图发送保留请求数据组的每个 SS50 监测在下游信道 DC 中发送的消息。如果 SS50 接收来自始端 12 的表示在相同迷你时隙中发生冲突的消息，其中 SS50 先前试图写入它的保留请求数据组，那么 SS50 确定它的保留请求数据以与由另一个装置执行的另一个发送相冲突，因此它不被始端 12 所接收。在这样的情况下，SS50 执行 CRA 以确定是否和何时试图重新发送它的保留请求数据组。已知几个 CRA，诸如，“三叉树”和“P-持久(P-persistent)和 DQRAP”，参见 P. Jacquet, P. Muhlethaler&P. Robert 的渐近平均访问延迟分析：自适应 P-持久对树形算法，IEEE P802. 14，Doc. no. IEEE 802. 14-96/248(1996) 和美国专利第 5,390,181 号。

理想的是，减小争用来增加对在上游和下游信道 UC 和 DC 中的带宽的利用，同时，容纳尽量多的 SS50。一般，这可通过增加在上游信道 UC 中的迷你时隙与有效负载时隙的比率，并减小在上游信道 UC 中的迷你时隙的大小来获得。美国专利第 5,012,469 号和 5,390,181 号描述在比率中的不同变化，以及在上游信道 UC 中的迷你时隙对有效负载时隙的布局。再分离 HFC 有线网络的上游频谱 5-42MHz 对于噪声和干扰十分敏感，它们可以限制可靠发送可获得的频谱量。最显著的是，噪声是“入口(ingress)噪声”和“脉冲噪声”，由于干线 18 和下户线 22 的共轴敷设电缆，所以发生入口噪声，同时起天线作用的遭腐蚀的连接器、破碎外壳，等等，导致有缺陷的屏蔽。由共享媒体拾取不同无线电发送，诸如在大约 24MHz 周围的民用电台频带(CB)无线电广播、在 5-42MHz 频带中的各点处的短波无线电发送，等等，并也导致入口噪声。由于诸如闪电电击共轴敷设电缆一类的其它现象发生的噪声峰值(spike)，导致在其它频带上的脉冲噪声。干线 18 的共轴敷设电缆还可携带电功率信号以向有线网络的各种装置(例如，放大器 20)供电。在电缆和连接器的薄弱点成拱形弯曲的电源线也导致脉冲噪声。

为了在迷你时隙中可靠地发送控制数据组，诸如保留请求数据组，经常使用二进制相移键控(BPSK)调制技术或四相移相键控(QPSK)调制技术。在另一方面，为了使在有效负载数据组中发送的数据量最大，通常使用具有强大的前向纠错(FEC)能力的高阶正交调幅(QAM)技术，诸如，16-QAM、64-QAM 或甚至 256-QAM。然而，频谱有效调制方案，诸如，16-QAM、64-QAM 和 256-QAM，请求更长的前序部分(preamble)用于载波恢复和脉冲串同步，而且使迷你时隙的每个脉冲开销高得多。即，每个 SS50 实际将帧写入每个迷你时隙期间，包括在实际迷你时隙控制数据组之前的脉冲串之间的防护时间和前序部分，如图 4 所示。(图 4 还示出迷你时隙数据组结构，包括地址或标识符，有效负载数据组或通信类指示符、所需迷你时隙字段和 CRC 字段的数量。)有线网络 10 的装置可使用升余弦滤波器。这种滤波器将振铃引入信道。此外，SS50 和始端 12 的发射机和接收机需要有限时间来进行打开和关闭以从特定时隙读取数据组或将数据组写入其中。防护期间的目的在于提供充足的时间以使振铃衰减并使 SS50 和始端 12 的发射机或接收机电路打开或关闭。随防护时间之后是“脉冲串”或前序部分和调制数据组合。前序部分的目的在于在采样载波信号和解调来自载波信号的数据之前，使得接收机微调到载波信号的

载波频率，并与载波信号的相位对齐，其中在所述载波频率下调制数据。将该同步和对准操作称为“脉冲串同步”。当频谱有效时请求更长的前序部分，采用更高阶 QAM 方案以保证很精细的调谐，从而保证高度精确的采用和解调。当 QAM 的阶数增加，如图 5 所示，这种对于迷你时隙效率的不利影响更加明显。即，当 QAM 阶数增加时，将更大比率的上游信道 UC 的时间分配给迷你时隙。

为了增加对上游信道 UC 的利用率，已提出将上游信道 UC 时分型式改变成迷你时隙和时隙的技术。这在图 6 中有所示。在图 6 的顶部，示出将上游信道 UC 固定时分型式成时隙和迷你时隙。该技术的缺点在于必须将大量上游信道 UC 容量分配给迷你时隙以解释典型的更糟情况，或者重负载(多次尝试访问迷你时隙)方案。在另一种传统的技术中，通过重新安排模式，可以动态地改变迷你时隙与时隙的比率，其中根据该模式将上游信道时分成时隙和迷你时隙。这在图 6 的底部所示。例如，当预期负载很轻(少数尝试访问迷你时隙)，减小迷你时隙与时隙之比。当预期负载很重，增加迷你时隙与时隙之比。然而，该技术具有下列缺点：

- (1) 实施起来很复杂。
- (2) 根据过去的历史，预计负载很难且不精确，从而冒险潜在的稳定性问题。
- (3) 对于迷你时隙强加附加限制，诸如，请求时隙长度与迷你长度的整数倍相等，还减小上游信道 UC 对有效负载数据的利用率。

虽然现有技术(包括在呈现(emerging)标准中提出的那些，诸如，IEEE 802.14、SCTE、MCNS 和 DAVIC)可包括多个上游信道支持，但是将每个上游信道静态分配给站，而且仍然需要每个信道支持控制和有效负载比特流。这样的网络仍然呈现低效、高网络等待时间和单个上游信道的大延迟。

美国专利第 5,278,833 号描述包括基站和“通信单元”的无线网络，诸如，蜂窝状或无绳(cordless)电话。该专利详细描述电路和通信格式。因此，这里只重复本无线通信系统的某些细节。用频分多路复用技术来形成两个信道，即，具有第一频带的上游信道和具有第二、不重叠频带的下游信道。如上所述，用上游信道来将信息从通信单元发送到基站，而且下游信道用于把信息从基站送到通信单元。

与有线网络 10 相同，用时分多路复用技术来将每个上游和下游信道分

09·12·10

成时隙。可由基站来分配每个时隙，以在所选通信单元和基站之间进行通信。与有线网络 10 不同，只将上游信道分成统一大小的时隙。然而，无论何时不将上游信道的时隙用于普通有效负载通信，都可将它分成两个或多个相等大小的子时隙用于发送控制信息。通过在不为有效负载通信预先分配的时隙的一个子时隙中发送请求数据组，可以传播通信单元。基站接收这样的请求数据组、确定通信单元需要多少时隙来进行通信并在下游信道的时隙中发送控制数据组，它表示将哪些时隙分配给通信单元。然后，通信单元在它的分配时隙中发送它的数据组。不特定任何争用解决协议来发送保留请求。本专利也不解释通信单元如何确定不分配上游信道的时隙用于有效负载通信。最后，注意上游信道不同时携带保留请求数据组和有效负载数据组。因此，将上游信道容量分配给每个这样的数据组，从而减小上游信道用于携带有效负载信息的利用率。

美国专利第 5,012,469 号揭示了卫星通信网络。卫星通信网络包括与卫星站进行通信的多个地面站。运用单个争用 (contentious) 信道的通信是双向的。根据话务负载，依据多个不同格式中的一种，时分多路复用信道。根据一种模式，在某些情况下，将信道分成“大时隙”，它包括一个有效负载时隙和固定数量的迷你时隙。将每个迷你时隙唯一分配给地面站以写入用于发送到卫星站的保留请求数据组（请求保留有效负载时隙）。在其它情况下，只将信道分成有效负载时隙，而且将有效负载时隙唯一分配给每个地面站。当诸如话务负载等的环境变化时，根据两种格式中的适当的一种，格式化信道。根据第二种格式，以三种不同方法中的一种格式化信道，其中包括上述两种格式和第三种格式，其中将信道分成可由地面站以争用方式访问的时隙。此外，依据环境，根据三种不同的格式中的一种，格式化信道。除了上面对于无线和有线网络所述的缺点，在本专利中建议的结构是十分复杂的。本发明的目的在于克服现有技术的缺点。

发明概述

用本发明达到这个和其它目的。本发明的用途的示例实施例是无线网络、卫星网络、有线网络，等等。在有线网络中，提供始端作为中央控制器，提供共享媒体和通过共享媒体，将多个站，即，用户站，连接到始端。示例，始端通过把它们调制在一个或多个载波信号并在共享媒体上发送载波信号，

发送一个或多个传统广播视频节目。于是，可以在每个用户站，同时接收这些传统的广播节目。分配不用于传统广播视频节目的频带来提供点到点或多点通信。

为了提供这样的点到点或多点通信，根据本发明，分配三种类型的通信信道，即，一个或多个上游有效负载信道、一个或多个上游控制信道和一个或多个下游信道。示例，信道的载波信号还具有互不重叠的频带。还示例地将每个比特流组成数据组。

通过使信道分配有信道识别符和信道轮廓的完全描述，诸如载波频率、码元速率、脉冲参数，等等，可以执行多址网络，从而站和中央控制器可进行通信。与网络 ID 一起，由中央控制器把网络结构控制消息发送到附在媒体上的所有站。需要最小三个信道来定义网络 (DCPC、UCC 和 UPC)。可由中央控制器把附加信道加到网络。运用网络结构消息，把结构的任何变化传播到站。此外，由网络 ID、信道 ID、站 ID 和迷你时隙 ID 唯一定义到站的所有控制消息，它们允许根据网络业务提供者的需要，灵活地增加或减小网络容量和性能。

把每个信道示例地分成时隙或迷你时隙。分配每个上游有效负载信道用于将上游方向的有效负载比特流从站传送到中央控制器。分配每个上游控制信道来将上游方向的控制比特流，诸如请求保留上游有效负载信道的时隙的保留请求比特流，从站传送到中央控制器。分配每个下游信道来将至少下游方向的控制比特流从中央控制器传送到各站，其中所述比特流诸如包含确认以及包含指示在上游有效负载信道中的分配时隙的比特流。每个下游信道还示例地传送冲突的保留请求迷你时隙的冲突状态。下游信道还示例地传送有效负载比特流。

示例地，各站可以把保留请求比特流写入上游控制信道的迷你时隙。由中央控制器接收保留请求比特流，其中通过把特定时隙分配给每个站作出响应。中央控制器把表示时隙分配的比特流写入下游信道中，其中由发布 (issue) 保留请求比特流的各个站接收上述比特流。每个站把它的有效负载比特流只写入上游有效负载信道的分配时隙中。示例地，由中央控制器接收有效负载比特流。如果接收到的有效负载比特流指定到网络中的站，那么中央控制器把这样的有效负载比特流写入下游信道的时隙中。每个站接收在下游信道中发送的有效负载比特流，接受指定到它的比特流和废弃每个其他的

有效负载比特流。

根据一个实施例，如下所述，站在网络的共享媒体上进行通信。站在上游控制信道上发送包含保留上游有效负载信道的一个或多个时隙的请求的比特流。于是，站接收来自下游信道的多个比特流，包括指示分配给站的用于发送数据组的上游有效负载信道的一个或多个时隙的至少一个比特流。于是，站在上游有效负载信道上发送有效负载比特流，但仅仅在上游有效负载信道的分配时隙。在该实施例中，在重叠期间内，在共享媒体的上游控制信道和上游有效负载信道上同时携带比特流。

根据另一个实施例，网络的中央控制器使得通过网络的共享媒体，从站传播比特流，具体如下。中央网络控制器接收来自上游控制信道的保留请求比特流，请求为特定站保留时隙。中央网络控制器在下游信道上发送比特流，它包含指示分配给特定站的一个或多个时隙的比特流。中央网络控制器接收来自上游有效负载信道的一个分配时隙的比特流。此外，在该实施例中，在重叠期间，在共享媒体的上游控制信道和上游有效负载信道上同时携带比特流。

通过在分立的“同时”信道上发送保留请求数据组和上游方向的有效负载数据组，尽可能利用每个信道。例如，可在每个信道上运用不同的调制技术，诸如 BPSK、QPSK、n-QAM、正交频分多路 (OFDM)、离散多音频 (DMT)、离散子波多音频调制 (DWMT)、码分多址 (CDMA)、同步码分多址 (SCDMA)，等等。这使上游有效负载信道的效率最高，还保证高可靠性和在上游控制信道上的短迷你时隙大小。通过减小迷你时隙大小，减小在上游控制信道上发生冲突的可能性，而且可以全面减小在发生冲突的情况下重发延迟(依赖于所用到的冲突解决技术)。同样，通过重上游有效负载信道中去除迷你时隙，使对有效负载数据组的信道利用率最大，即使当运用较高频谱效率调制技术时。于是，可以满足保留请求数据组和有效负载数据组的竞争要求，而不相互损害。

在另一个实施例中，不同时但是按序列发送保留请求和有效负载数据组，由于有单个上游可编程 RF 发射机发送它们。在该实施例中，第一开关在把经前向调制的 UPC 和发送到单个频率捷变调谐器的 UCC 信号之间进行切换，而第二开关在分别发送所选载波信号 f₂ 和 f₃ 的指示之间进行切换。

多址方法可以简化对扩展频带请求的多信道支持，而且可以使支持的

09·10·10

用户站数量最大。为了增加容量，可把每个上游有效负载信道或每个下游有效负载信道加到网络。为了使多址网络的争用现象降至最小，和降低多址网络的访问延迟，通过分配较宽带宽或把一些用户站分配给不同的上游控制信道，可以增强在上游控制信道中的迷你时隙流。

附图说明

- 图 1 示出传统 HFC 有线网络。
- 图 2 示出在 HFC 有线网络中对信道的传统逻辑总线分配。
- 图 3 示出传统地将载波频率和频带分配给信道。
- 图 4 示出传统迷你时隙帧。
- 图 5 示出传统地运用不同调制技术将上游信道分成时隙和迷你时隙。
- 图 6 示出将上游信道分成时隙和迷你时隙的传统固定和动态模式。
- 图 7 示出根据本发明的逻辑总线网络。
- 图 8 示出根据本发明的实施例将频率分配给信道。
- 图 9 示出根据本发明的实施例上游控制信道 UCC 和上游有效负载信道流。
- 图 10A 示出根据本发明的实施例在用户站中的电路。
- 图 10B 示出根据本发明的另一个实施例的上游 RF 发射机中的电路。
- 图 11 示出在下游信道中发送的用于图 10A 和图 10B 的电路的数据组的数据组结构。
- 图 12-13 示出根据本发明的实施例由用户站执行的处理的流程图。
- 图 14 示出根据本发明的实施例在始端中的电路。
- 图 15 示出根据本发明的实施例由始端执行的处理的流程图。
- 图 16 示出将本发明的有效负载效率与现有技术相比较的图解。

发明的详细描述

在任何类型的网络中实施本发明，诸如无线网络、卫星网络、有线网络，等等。为了方便起见，对于进行双向 HFC 有线网络 (HFC 网络)，详细示出本发明，其中上述 HFC 有线网络具有与图 1 中所示的传统拓扑结构相类似的树形和分支物理拓扑结构。如此，可与现有的有线网络一起方便地使用本发明，只需对双向操作进行有限地变更。在该说明中，中央控制器是始端、

站是用户站和共享媒体是光纤和连接始端、光纤节点和用户站的同轴电缆。

根据本发明，提供三种通信信道(除了用于沿着下游方向传统地携带广播节目的其它信道之外)。三种通信信道是下游控制和有效负载信道 DCPC、上游控制信道 UCC 和上游有效负载信道 UPC。在本发明中，至少需要所述的三种信道中的一种用于通信网络。图 7 示出根据本发明的逻辑网络结构。在一个实施例中(例如，图 10A)，上游控制信道 UCC 和上游有效负载信道 UPC 可以同时携带来自单个 SS 的载波比特流。即，在重叠期间，可以在上游有效负载信道 UPC 和上游控制信道 UCC 上同时携带不同的比特流。运用多种调制技术，诸如，FDM、OFDM、DMT、DWMT、CDM、FM 等，可以定义“同步”信道。为了说明起见，运用 FDM 技术可以示出本发明，其中三个通信信道 DCPC、UPC 和 UCC 中的每个信道分别具有唯一的载波频率， f_1 、 f_2 或 f_3 ，并具有相互非重叠频带，如图 8 所示。例如，在 5 和 42MHz 之间设置 UCC 和 UPC 信道频带，其中 DCPC 信道频带位于 54 和有线网络的上截止频率(一般，750MHz，但可高达 1GHz)之间。每个下游信道，包括下游控制和有效负载信道 DCPC，都设有以 6MHz 为单位的频带(在北美，根据 NTSC TV 频道协议)。上游信道，包括上游控制信道 UCC 和上游有效负载信道 UPC，分配有各种带宽的频道，一般从 100kHz 至 6MHz，无论在哪里都可以找到从 5-42MHz 的频带中的低噪声子频带。

现在参照图 7，下游控制和有效负载信道 DCPC 都作为在图 2 中的下游信道 DC，并将它分成时隙。把上游控制信道 UCC 分成只用于携带控制数据组的迷你时隙，诸如保留请求数据组。另一方面，将 UPC 分成只用于携带有效负载数据组的时隙。如前，SS150 可根据上游信道 UPC 和 UCC 的重发送规则写入一个指定时隙，而且只能读取来自下游控制和有效负载信道 DCPC 的时隙的数据组。同样，始端 112 只能将数据组写入下游控制和有效负载信道 DCPC 的时隙，而且只能读取来自上游信道 UPC 和 UCC 的时隙和迷你时隙的数据组。此外，SS150 可以只将数据组写入上游有效负载信道 UPC 的分配时隙。SS150 还可以自由地将数据组写入根据重发送规则指定的上游控制信道 UCC 的迷你时隙，只支配与其它 SS150 的争用。另一方面，通过轮询 SS150 或通过唯一和固定地将每个迷你时隙分配给每个 SS150，以争用无关的方法访问迷你时隙。在另一个方法总，提供争用和固定分配的迷你时隙的混合。

于是，与图 2 和 3 的信道结构不同，图 7 和 8 的信道结构请求在不同

频带中，在不同频分调制信道中，上游方向的有效负载数据组的争用无关发送在各时隙中发生，而上游方向的保留请求数据组的争用发送在各迷你时隙中发生。在图 9 中示出这，其中所述上游有效负载信道 UPC 只携带在时隙中的有效负载数据组流(它们的大小是固定或可变的)。同时，上游控制信道 UCC 只携带在迷你时隙中的保留请求数据组流(举例示出它的大小是固定的)。如此，在一个示例实施例中(例如，如下面详细描述的图 10A 的电路中)，可以同时发生两种发送，而不相互传递或者相互约束。例如，在上游有效负载信道 UPC 上发送的数据组可以是经调制的 n-QAM(其中，n=16, 64, 256, …)、QPSK，等等，和在上游控制信道 UCC 上发送的数据组可以是经调制的 BPSK、QPSK…，等等。如此，迷你时隙帧可以相对较短前序部分(未图示)开始。写入迷你时隙帧中的每个控制数据组可包括用户站地址或识别符，时隙所请求的通信类型的识别符、所请求的时隙的大小或数量和其它信息(例如，检错和/或校正代码或序列，等等)。

图 10A 示出用于根据本发明的一个实施例用于适配用户站 150 的在用户站 150 中的电路。图 10A 不示出可出现在用户站 150 中的用来接收传统广播信道、发送每次观看收费的请求、处理数据、用来接收和数字化声音或视频，等等的传统电路。双工器 152 将下游接收信道带从上游发送信道带中分开。将包括下游控制和有效负载信道 DCPC 信号的下游信道信号输出到下游 RF 接收机 154。同样，由双工器 152 组合从上游 RF 发射机 156 输出的上游控制信道和上游有效负载信道信号(如果存在的话)，在共轴下户线 22 上输出。

把从双工器 152 输出到下游 RF 接收机 154 的接收信号输入到频率捷变调谐器(frequency agile tuner)158。如图所示，频率捷变调谐器 158 接收表示载波频率(或中心频率)选择 f1 和信道带宽的信号，从而导致频率捷变调谐器 158 只滤出下游控制和有效负载信道 DCPC 频带。

把滤出的下游控制和有效负载信道 DCPC 信号输入到接收机/解调器、前向纠错器、去交错器和解码器 160。接收机电路 176 执行发射机电路 260 的反向功能(inverse function)(参见图 14)。示例，这些子电路中的一些电路是可任选的，而且包括于此以作图解说明。参见 ITU-T 推荐 J.83，用于电视声音的数字多节目系统和用于电缆分布的数据业务，1995 年 10 月。电路 160 包括接收机/解调器，它接收和解调来自分配给下游控制和有效负

载信道 DCPC 的载波信号的数据组数据。把这样的接收到的数据组输出到用户媒体访问控制电路 162。

用户媒体访问控制电路 162 在适当的时候把有效负载数据组和保留请求数据组输出到上游 RF 发射机 156。在编码器、交错器、前向纠错器和调制器 176 处接收有效负载数据组。前向纠错器把前向纠错位加到数据组数据。例如，运用 QPSK 调制技术、16, 64 或 256-QAM 调制技术等，调制器把数据组调制到载波信号上。把经调制的载波信号输出到频率捷变调谐器 178。频率捷变调谐器 178 还接收载波信号或分配给上游有效负载信道 UPC 的中心频率 f_2 和频带的指示。作为响应，频率捷变调谐器 178 把调制载波信号移到分配给上游有效负载 UPC 的频带。示例，可改变频率的指示来改变频率捷变调谐器 178 将调制信号移到的频率，例如，以避免 5-42MHz 频带的噪声部分。

把保留请求数据组从用户媒体访问控制器 162 输出到编码器和调制器 182。电路 182 的编码器子电路可执行与电路 176 的编码器子电路不同的编码，其中不同编码适于在调制器 182 中用到的特定调制技术。示例，调制器 182 运用 BPSK 或 QPSK 调制技术调制保留请求数据组。把调制信号输出到频率捷变调谐器 184。如图所示，频率捷变调谐器 184 接收分配给上游控制信道 UCC 的频率 f_3 的指示。如此，频率捷变调谐器 184 把调制信号移到分配给上游控制信道 UCC 的频带。如同频率捷变调谐器 178，可改变频率的指示，从而频率捷变调谐器 184 把调制信号移到所选频带。

把对于上游有效负载信道 UPC 和上游控制信道 UCC 的调制载波信号输入到 RF 放大器 180。RF 放大器 180 把经放大的上游有效负载信道 UPC 和上游控制信道 UCC 信号输出到双工器 152。双工器 152 把上游有效负载信道 UPC 和上游控制信道 UCC 信号输出到共轴下户线 22 以发送到始端 112(图 7)。

把滤出的下游控制和有效负载信道 DCPC 信号输入到解调器、前向纠错器、去交错器和解码器 160。示例，不需要所有的这些子电路来实施本发明。电路 160 包括解调器/接收机，它解调来自分配给下游控制和有效负载信道 DCPC 的载波信号(或信号)的数据组数据。

运用一个或多个集成电路芯片，可以实施用户媒体访问控制器 162。运用可编程处理器或有限状态自动机(finite state automata)，可以实现用户媒体访问控制电路 162。下面，为了说明方便，描述用户媒体访问控制电

路 162 包含的几个子电路。

图 10B 示出另一个实施例上游 RF 发射机 156。具体地说，示出可用于图 10A 的用户站 150 的单个上游 RF 可编程发射机 356。示例，根据市场可购得的发射机芯片，诸如 STEL1109，可以执行单个上游 RF 可编程发射机。

与图 10A 的描述相类似，用户媒体访问控制电路 162 在适当的时候把有效负载数据和保留请求数据组输入到单个上游 RF 发射机 356。在 UPC 短脉冲轮廓电路 (burst profile circuit) 376 接收有效负载数据组，同时在 UCC 短脉冲轮廓电路 382 接收控制数据组。每个短脉冲轮廓电路包括关于码元速率、调制、短脉冲前序部分(诸如，短脉冲的长度和模式)、检错和/或前向纠错码 (FEC) 和短脉冲间保护带等参数，以解释发射机的定时偏斜、上下倾斜(ramp)。发射机 356 还包括载波频率选择电路 385，它输出有效负载载波频率选择 f_2 或控制载波频率选择 f_3 。此外，发射机 356 分别包括第一和第二开关 310 和 315。在短脉冲轮廓电路 376、382 和频率捷变调谐器 390 之间耦合第一开关 310。在载波频率选择电路 385 和调谐器 390 之间耦合第二开关 315。还将调谐器 390 耦合到 RF 放大器 380，它类似于图 10A 中的 RF 放大器 180。

在操作过程中，当接收来自用户媒体访问控制电路 162 的上游有效负载比特流时，向 UPC 短脉冲轮廓电路 376 提供它。UPC 短脉冲轮廓电路根据它的参数处理比特流。例如，运用 FEC 参数，短脉冲轮廓电路把前向纠错位加到数据组数据。此外，运用调制参数，短脉冲轮廓电路把数据组调制到载波信号上。于是，通过开关 310，把经调制的载波信号输出到频率捷变调谐器 390。同时，频率捷变调谐器还通过开关 315 接收来自载波频率选择电路 385 的载波信号或分配给上游有效负载信道 UPC 的中心频率 f_2 和带宽的指示。作为响应，频率捷变调谐器 378 把经调制的载波信号移到分配给上游有效负载信道 UPC 的频带。示例，可改变频率的指示以改变频率捷变调谐器 178 将经调制的信号移到的频带，例如，来避免 5-42MHz 频带的噪声部分。

将保留请求(控制)数据组从用户媒体访问控制器 162 输出到 UCC 短脉冲轮廓电路 382。利用 UPC 短脉冲轮廓电路 376，UCC 短脉冲轮廓电路根据它的参数，处理和调制比特流。于是，通过开关 310，把经调制的载波信号输出到频率捷变调谐器 390。同时，频率捷变调谐器还通过开关 315，接收来自载波频率选择电路 385 的载波信号或分配给上游有效负载信道 UCC 的中

心频率 f_3 和带宽的指示。作为响应，频率捷变调谐器 378 把经调制的载波信号移到分配给上游有效负载信道 UCC 的频带。

把上游有效负载信道 UPC 和上游控制信道 UCC 的经调制载波信号输入到 RF 放大器 380。RF 放大器 380 把经放大的上游有效负载信道 UPC 和上游控制信道 UCC 信号输出到双工器 152。双工器 152 把上游有效负载信道 UPC 和上游控制信道 UCC 信号输出到共轴下户线 22，以发送到始端 112。然而，与图 10A 的发射机不同，由于图 10B 的实施例所遭受的固有时延(则是因为开关 310 和 315 的信道转换延迟)，所以当安排和承认(grant)保留或有效负载短脉冲发送的时间表时，始端可能考虑到这样的延迟。

示例，从下游控制和有效负载信道接收到的数据组是可将其它消息数据组、数据组分段或信元(cell)插入其中的 MPEG-2 传输流数据组，如图 11 所示。根据 MPEG-2 系统标准，每个传输数据组是 188 个字节，以及 4 个字节报头和 184 个字节消息携带部分(一般称为“有效负载”，应将它与这里用到的术语有效负载区分开来)。MPEG-2 传输流数据组包括同步字和 13 比特数据组识别符或“PID”。其它控制信息在出现在传输流数据组报头中。电路 162 用保留的 PID 群来将 MPEG-2 有效负载(携带数字视频节目)与其它种类的控制和数据(诸如，互连网数据组段，ATM 信元或 STM 比特流)分开。

数据组的消息携带部分例如包括两种数据组，即，“控制”数据组和“有效负载”数据组。下游控制去复接器 166 去复接控制数据组。控制数据组包括网络结构消息，它包含网络 ID、DCPC 信道 ID、UCC 信道 ID 和 UPC 信道 ID，它们一起定义多址网络。按照需要，还可包括附加信道 ID。将构成站发射机和接收机所需的所有信道信息和参数广播到运用附加控制消息的所有站。站运用预先构成的信道发送它的上游数据组。

站监视来自中央控制器的控制消息。迷你时隙冲突状态反馈控制消息通过运用网络 ID、UCC 信道 ID 和迷你时隙 ID，唯一识别迷你时隙发送状态。同样，发送到站的带宽保留承认由网络 ID，每个承认(per-grant)站 ID(包括目的地站的地址或识别符)，唯一识别它，同时由 UPC 信道 ID、迷你时隙 ID 的起点和承认的时隙的数量唯一识别有效负载发送的承认的时隙。在承认消息中发送一个或多个承认。此外，控制数据组可包括其它控制信息。

如图 11 所示，带宽保留承认字段可将接收保留承认的用户站、UPC 信道 ID、发送开始迷你时隙 ID 字段和多个时隙承认字段包含在每个保留承认

中, #1 至#N。UPC 信道 ID 包括目的地 SS 的地址或识别符。用户媒体访问控制器 162 确定在这个 ID 字段中的地址是否与 SS150 的地址匹配, 其中用户媒体访问控制器 162 常驻或多点群的多点地址, 其中将这个 SS150 预定在该多点地址。如果不是的话, 那么把在发送起始时隙 ID 字段和多个时隙承认字段中的控制信息指定到另一个 SS, 而且放弃这个信息。如果地址匹配, 那么把在发送起始时隙 ID 字段和多个时隙承认字段中的信息指定到用户媒体访问控制器 162 位于其中的 SS150, 而且如下所述, 处理信息。

下游有效负载去复接器 164 去复接和重新组合在有效负载数据组中的数据组数据。有效负载数据组可包括消息、互连网数据组段、同步传递模式(STM)比特流、异步传递模式(ATM)信元, 等等。运用在有效负载数据组中的报头信息, 用户媒体访问控制器 162 确定是否指定有效负载数据组数据到用户访问媒体控制器 162 常驻其中的 SS150, 并因此接受它, 或者确定是否指定有效负载数据组数据到另一个 SS 并应废弃它。

回到图 10A, 用户媒体访问控制器 162 还包括发送调度器 168、重发送规则确定电路 170、上游有效负载复接器 172 和保留请求数据组发生器 174。现在, 参照图 12-13, 描述电路 168、170、172 和 174 的操作过程。在第一步骤 S1 中, 发送调度器 168 执行某种初始化步骤。例如, 发送调度器 168 接受来自控制数据组的可获得迷你时隙、经分配时隙和关于定时的其它信息的指示。(附加信息可以是由始端 112 维持的一致系统时钟, 其中由始端 112 把包含系统时钟的“快照”(时间标记)的数据组定时地发送到 SS150。例如, 在 MPEG-2 系统中用到的对于运用程序时钟基准重新建立系统时钟的技术或 PCR's 可用来将 SS 时钟与始端时钟同步。参见 ISO/IEC 13818-1: 移动图片和相关视频的一般编码部分 1: 系统。)在下一个步骤 S2 中, 发送调度器 168 确定待处理队列(未图示)是否包含等待发送的有效负载数据。如果不包含, 那么重复步骤 S1。如果可获得要发送的有效负载数据, 那么在步骤 S3 中, 发送调度器 168 确定需要多少容量来发送要发送的数据(例如, 就迷你时隙时间周期的数量而言, 如果以这样的增量分配时隙大小)。接着, 在步骤 S4 中, 发送调度器 168 确定可以发送保留请求数据组的下一个可获得迷你时隙。例如, 来自下游控制和有效负载信道 DCPC 的去复接的控制数据组将起始迷你时隙识别指示和迷你时隙的数量的指示包含在以可由新的保留请求数据组获得的经识别起始迷你时隙开始的迷你时隙群中。在始端 112 和每

个 SS150，由参照同步定时标记的偏置计数器 (offset counter) 特定迷你时隙边界的起始点。根据一种技术，发送调度器 168 产生随机数并确定随机数是否落在 1 到如在可获得迷你时隙群中指示的数的范围内。如果不是，那么发送调度器 168 不发送保留请求数据组，直至接收来自始端 112 的控制消息，它表示下一个可获得迷你时隙群。

另一方面，如果随机数落在该范围内，那么在步骤 S5 中，发送调度器 168 在适当的时候向保留请求数据组发生器 174 提供所需时隙容量的指示。作为响应，保留请求数据组发生器 174 产生包含 SS150 的地址或识别符的保留请求数据组、所请求的时隙容量和在请求的时隙中传播的通信数据的类型。由发送调度器 168 激励保留请求数据组发生器 174，从而在发送的特定时间，在上游控制信道中，由发送调度器 168 产生的随机数指定的下一群可获得迷你时隙中的特定迷你时隙，输出保留请求数据组。（可从其中发送保留请求数据组的相应迷你时隙的引导 (leading) 边界的时刻开始延迟请求数据组的实际发送时间。延时可以是在这个特定 SS150 处 SS 到始端传播延时与最大 SS 到始端传播延时之差。）净结果是来自所有 SS 的迷你时隙短脉冲以最小偏斜到达始端控制器接收机调谐器 258, 259。接着，在步骤 S6 总，保留请求数据组发生器 174 把信号发送到重发规则确定电路 170，来设定它的确认定时器和开始计数。重发规则确定电路 170 通过设定适当的定时器和对定时器倒记时，作出响应。示例地将定时器设为在超出最坏情况反馈延迟的时间周期之后期满，等于在发送保留请求数据组和作为响应接收确认数据组之间的往返传播延迟加上在始端 112 和 SS 150 处的处理延迟。在步骤 S7 中，重发规则确定电路 170 等待由下游有效负载去复接器 164 接收的确认控制数据组。重发规则确定电路 170 响应于下列事件之一：

(1) 定时器期满 (步骤 S8)。示例，这表示不接收保留请求消息。作为响应，重发规则确定电路 170 使发送调度器 168 调度保留请求数据组发生器 174 在上游控制信道 UCC 的下一个可获得迷你时隙重发保留请求数据组。由步骤 S9 完成这，步骤 S9 导致执行回到步骤 S4。

(2) 在定时器期满之前，通过下游控制和有效负载信道 DCPC，接收来自始端 112 的消息，它表示发生冲突 (步骤 S9-S11)。例如，这样的表示可出现在下游控制有效负载信道 DCPC 上接收到的控制数据组的迷你时隙冲突状态字段中 (图 12)。作为响应，在步骤 S12 中，重发规则确定电路 170 更

新它的冲突解决算法参数(例如，持久参数，下一个可获得冲突解决迷你时隙，等等。)此外，重发规则确定电路 170 确定是否重新尝试发生保留请求数据组。假设重发规则确定电路 170 确定重试发送，那么发送规则确定电路 170 在步骤 S13 中确定何时执行这样的重发，并在步骤 S14 中调度重发。在适当的时候，执行步骤 S17，S5-S7，从而发送调度器 168 导致保留请求数据组发生器 174 重新产生保留请求数据组，而且在下一个可获得迷你时隙，在对于冲突保留请求数据组可获得的上游控制信道 UCC 上重发它。这还导致重发规则确定电路 170 停止定时器(步骤 S9)。

(3) 在定时器期满之前，通过下游控制有效负载信道 DCPC，接收在从始端 112 发送的控制数据组中的消息，它确认接收保留请求数据组但是表示当前不能获得任何时隙来进行分配(步骤 S9-S11，S13)。示例，这导致重发规则确定电路 170 停止定时器(步骤 S9)和等待表示将时隙分配给 SS150 的确认控制消息(步骤 S15)。

(4) 在定时器期满之前，通过下游控制和有效负载信道 DCPC，接收在从始端 112 发送的控制数据组中的消息，它确认接收保留请求数据组，而且分配用于发送的特定时隙(步骤 S9，15)。例如，这样的信息可出现在发送起始时隙 ID 和接收到的控制数据组的多个承认时隙字段中(图 11)。这还导致重发规则确定电路 170 停止定时器(步骤 S9)。

在步骤 S15 中，响应于接收把一个或多个时隙分配给 SS150 的承认控制数据组，发送调度器 168 调度常驻在发送队列中的待发送数据。在适当的时候，在发送调度器 168 的控制下，由上游有效负载复接器 172 把数据分成数据组，而且输出到编码器、交错器、前向纠错器和调制电路 176。发送调度器运用由下游控制去复接器 166 在控制数据组中接收到的内部系统时钟、起始时隙指示和多个承认时隙指示来适当地使数据组数据的分段和调制与分配的时隙同步。(此外，可将实际发送从引导时隙边界延迟特定时间，它等于对于这个 SS150，始端 112 到 SS150 传播延迟与最大始端 112 到 SS 传播延迟之差。)之后，在步骤 S16 中，对在队列中剩余要发送的数据进行统计(accounting)，而且处理回到步骤 S1。

现在，参照图 14，示出调节始端 112 的始端控制器的电路。始端 112 具有下游 RF 发射机 256、上游有效负载信道 RF 接收机 254 和上游控制信道 RF 接收机 255。下游 RF 发射机 256 在编码器、交错器、前向纠错器和调制

器电路 260 处接收数据组。其中，该电路 260 将数据组调制成要发送的载波信号。把经调制的载波信号输出到频率捷变调谐器 278，它还接收载波或中心频率 f_1 的指示。频率捷变调谐器 278 把经调制载波信号移到下游控制和有效负载信道 DCPC 带。RF 放大器 280 放大信号和把经放大信号输出到双工器 252。双工器 252 把产生的下游控制和有效负载信道信号与在共轴链路 34 上携带的其它信号组合起来。

双工器 252 还将上游方向的信号 253 从在共轴链路 34 上携带的信号分离开来。上游有效负载信道 RF 接收机 254 具有频率捷变调谐器 258，它接收上游方向信号、载波或中心频率 f_2 的指示和上游有效负载信道 UPC 的带宽的指示。如此，频率捷变调谐器 258 滤出上游有效负载信道 UPC 信号。把滤出的上游有效负载 UPC 信道信号输入到短脉冲解调器、前向纠错器和解码器电路 276。其中，电路 276 解调和接收来自上游有效负载信道 UPC 的每个有效负载数据组，并把每个有效负载数据组输出到始端媒体访问控制器 262。

同样，上游控制信道 RF 接收机 255 具有频率捷变调谐器 259，它接收重双工器 252 输出的上游方向信号、载波或中心频率 f_3 的指示和上游控制信道 UCC 的带宽的指示。如此，频率捷变调谐器 259 滤出上游控制信道 UCC 信号。把滤出信号输入到短脉冲解调器和解码器电路 282。其中，电路 282 解调来自上游控制信道 UCC 的每个控制数据组，而且把每个控制数据组输出到冲突检测器 290。如图所示，把冲突检测器 290 连接到保留请求数据组 292 和迷你时隙冲突状态队列 294。响应于检错冲突，把冲突状态信息输入到冲突状态寄存器 294。响应于接收保留请求数据组，把关于保留请求的信息，例如，请求 SS 的地址、请求的时隙容量，等等，储存在保留请求寄存器 292。

示出始端媒体访问控制器 262 包括上游同步器 230、资源分配器 232、争用解决电路 234 和数据组滤波器和前向电路 236。虽然示出为分立电路，但是还可以适当的编程处理器实现始端媒体访问控制器 262。

数据组滤波器和前向电路 236 的目的在于接收来自有线网络和其它网络 230 的有效负载数据组，而且把这些数据组发送到正确目的地。把指定在有线网络之外的数据组发送到其它附加网络 30 之一。指定到 SS150 的数据组排列在下游发送数据缓冲器 240 中以在下游控制有效负载信道 DCPC 的有效负载比特流上发送。

上游同步器 230 的目的在于保持系统时钟和把系统时钟的时间标记定期地广播到 SS150，从而所有站系统时钟和始端系统时钟同步。一旦同步，通过将偏置值参照沿着 DCPC 向下传播的时间标记，站 MAC162 将知道精确的迷你时隙位置。上游同步器 230 还使在下游控制有效负载信道 DCPC 上发送数据组同步。此外，在下游发射机数据缓冲器 240 中发送几种不同种类的数据组，其中可将它们存储在分立队列中。上游同步器 230 根据它们的类型和它们各自的从下游发射机数据缓冲器 240 输出的紧急性，在不同类型的排成队列的数据组中明智地进行选择。如上所述，在下游控制有效负载信道 DCPC 上发送的数据组可以是 MPEG-2 传输流数据组，它包含特定 PID、控制数据组和有效负载数据组。上游同步器 230 分段排成队列的数据组并按照需要，把它们重组成 MPEG-2 传输流数据组。然而，这是用于示例；可以采用其它复接和编码方案。

资源分配器 232 的目的在于掌握资源并以公平和有序的方法或根据分配有资源的每种通信的现有技术，分配它们。最引人注意的是，资源分配器 232 跟踪在上游有效负载信道 UPC 上分配的时隙，而且保证每个时隙只分配给单个 SS150。资源分配器 232 所采用的分配技术可以是很复杂的，其中根据每个 SS150 请求要保留时隙的通信类型，在优先化的基础上分配时隙。

争用解决电路 234 的目的在于当发生冲突时，产生控制数据组消息。争用解决电路 234 还可包含关于冲突次数的统计，而统计反过来也可用来控制何时广播对于新的保留请求开始可获得的迷你时隙，或者对于新保留请求，在迷你时隙群中可获得多少迷你时隙。因此，争用解决电路 234 控制对于重发冲突保留请求数据组，可获得多少常驻迷你时隙。

参照图 15，描述始端电路 112 的时隙分配操作。在步骤 S20 中，上游控制信道 RF 接收机 255 接收来自上游控制信道的调制信号，而且解调来自它的保留请求控制数据组。在步骤 S21 中，冲突检测电路 290 接收来自上游控制信道 RF 接收机 255 的保留请求数据组。接着，例如，通过对接收到的保留请求数据组执行检错，争用检测器确定是否发生冲突。在步骤 S22 中，冲突检测电路 290 更新冲突状态检测器来表示是否发生冲突。在步骤 S23 中，如果发生冲突，那么在步骤 S24 中，争用解决电路 234 更新各种争用解决参数（例如，冲突次数，等等）。此外，争用解决电路 234 将冲突检测控制数据组排队而进入下游发射机数据缓冲器 240。在步骤 S25 中，把冲突检测控制

数据组输出到下游 RF 发射机 256，以在适当的时候，在上游同步器 230 的控制下，发送下游控制和有效负载信道 DCPC 的时隙。然后，处理回到步骤 S20。

在步骤 S23 中，如果发生冲突，那么资源分配器 232 确定是否存在充足的资源（例如，上游有效负载信道 UPC）来把时隙分配给有请求的 SS150（步骤 S26）。如果不是，那么在步骤 S27 中，资源分配器 234 将请求标为待处理，而且产生承认待处理确认控制数据组，其中在下游发射机数据缓冲器 240 中，将该数据组排成队列。把承认待处理确认控制数据组输出到下游 RF 发射机 256，以在上游同步器 230 的控制下，在适当的时候，发送下游控制和有效负载信道 DCPC 的时隙。于是，处理回到步骤 S20。

如果在步骤 S26 中，资源分配器 234 确定存在足够的资源来满足保留请求，那么处理进到步骤 S28。在步骤 S28 中，资源分配器 234 把资源，即，时隙，分配给发送保留请求的 SS150。于是，资源分配器 234 产生时隙分配确认控制数据组，它表示分配给有请求的 SS150 的时隙。如上所述，这样的数据组包括有请求的 SS150 的标识符或地址、在分配给有请求 SS150 的上游有效负载信道 UPC 中的起始时隙的标识符和分配给 SS150 的时隙容量（例如，由经分配的时隙的迷你时隙长度的数量测得）。资源分配器 234 在下游发射机数据缓冲器 240 中，将产生的时隙分配确认控制数据组排成队列。把时隙分配确认控制数据组输出到下游 RF 发射机 256，以在上游同步器 230 的控制下，在适当的时候，发送下游控制和有效负载信道 DCPC 的时隙。处理回到步骤 S20。

图 16 是示出本发明和现有技术的有效负载效率的曲线图。如图所示，当使用更高阶的 QAM 技术，在现有技术中，为迷你时隙分配更大部分的通信带宽。相反，根据本发明，对于有效负载数据组，分配在上游有效负载信道 UPC 中的所有带宽。于是，当采用更高阶的 QAM 技术时，不发生带宽减小的现象。本发明可获得的其它优点包括：

(1) 由于把上游控制和有效负载比特流分成不同的信道，所以可以分别最优化每个信道用于操作的最佳模式。例如，通过健全 (robust) 调制方案，以相对较窄的带宽，为请求相对较低的比特速率和短迷你时隙短脉冲的上游控制信道提供最佳服务，其中可将上述带宽适于在带有入口噪声的上游频谱中的可获得窄“空隙”。这保持用于上游有效负载信道的较宽的低噪声

带宽频谱，它请求以较长有效负载短脉冲进行最优化来获得最高效率。

(2) 还注意，通过简单地添加上游有效负载信道，更容易增加有效负载容量。始端不需要设备用于这样的添加上游有效负载信道，如在传统的系统中一样，它们可以将控制信息(即，迷你时隙边界和内容)与对于这的添加信道的有效负载信息(即，时隙边界和内容)区分开来。类似的原因用于添加上游控制信道来容纳附加用户站。于是，更容易扩展本发明的系统。

(3) 不需要任何复杂的系统重构算法，来将每个上游信道重复地时分成时隙和迷你时隙。于是，系统健全性增加。由于用户站不需要定期地重构上游信道的时分来最优化信道利用率，所以会产生这样的结果。频率重构将增加每个用户站的错误配置的概率。由于不执行这样的重构，所以由用户站进行的错误重构的可能性大大减小。此外，由于不需要频繁地将重构消息向下发送到站，所以获得在下游控制和有效负载信道中的较少开销。

(4) 可以独立地选择用于每个上游控制和有效负载信道的调制技术来最优化该信道的健全性或信息携带容量，简化了引入先进调制技术的过程。

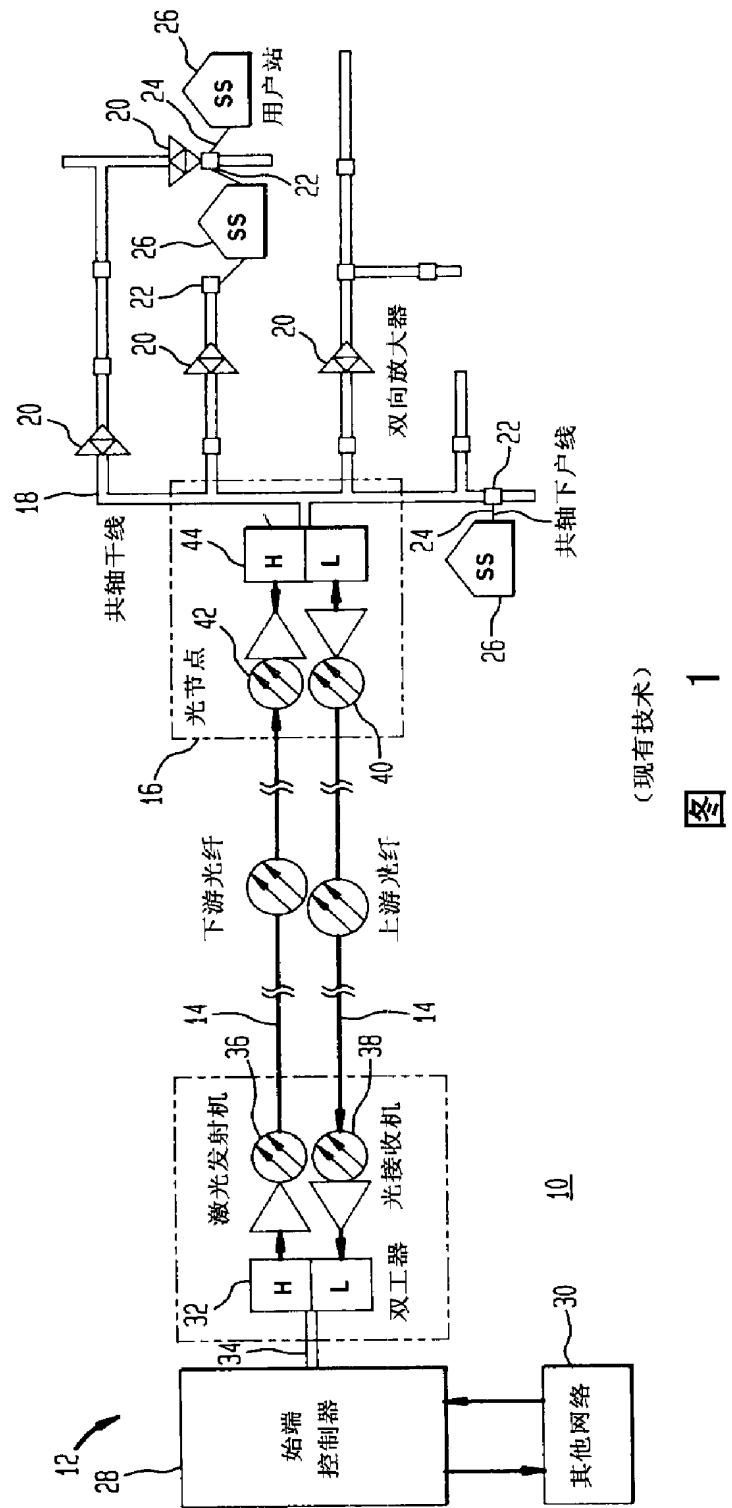
如上所述，只是示出在有线网络中执行本发明。例如，还可在无线网络中采用本发明。在这种情况下，中央控制器是基站，用户站是通信单元，诸如无绳或蜂窝状电话或终端，而且共享媒体可以是空气。中央控制器和通信单元的发射机和接收机运用无线天线，连接到共享媒体。注意，用户站可以在基站的覆盖区内是静止或移动的。

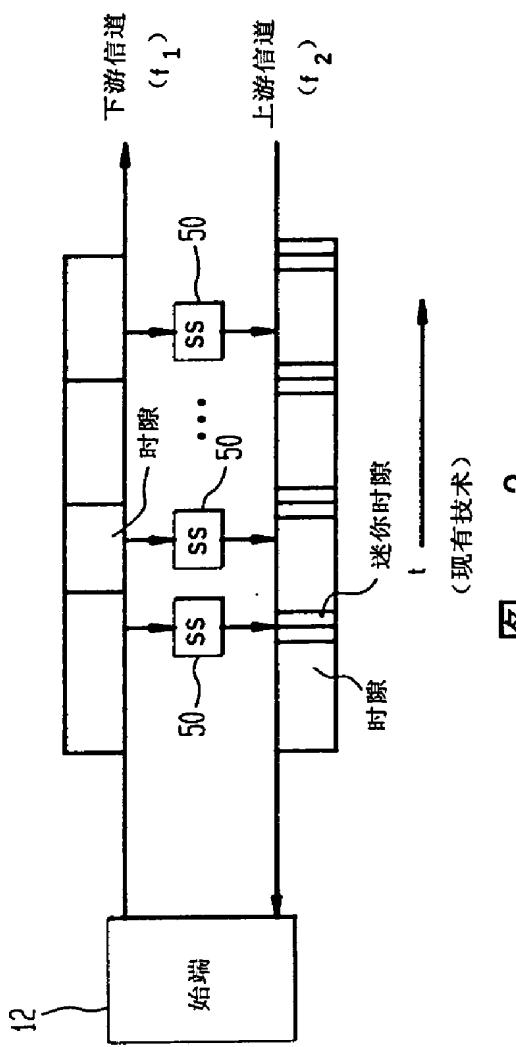
在另一个实施例中，在卫星通信系统总采用本发明。例如，中央控制器是与地球相对位置不变的轨道中的卫星，用户站是地球站和共享媒体是空气和空间。卫星包括转发器和机载(on-board)控制器。地球站的发射机和接收机以及卫星的转发器运用天线与共享媒体连接。

如上所述，可用不同的调制技术来获得可以同时携带信息的上游控制和上游有效负载信道。一些调制方案是单个载波调制方案，诸如，QPSK 和 n-QAM。其它调制方案利用多个载波，诸如，DMT、DWMT 和 OFDM。根据一种技术，运用 FDM 和 SCDMA，定义上游控制和有效负载信道。根据如此的定义，用一个或多个“正交”码序列，定义每个信道。于是，在整个 FDM 信道的带宽上，将分配给所有信道的序列调制在单个载波上。

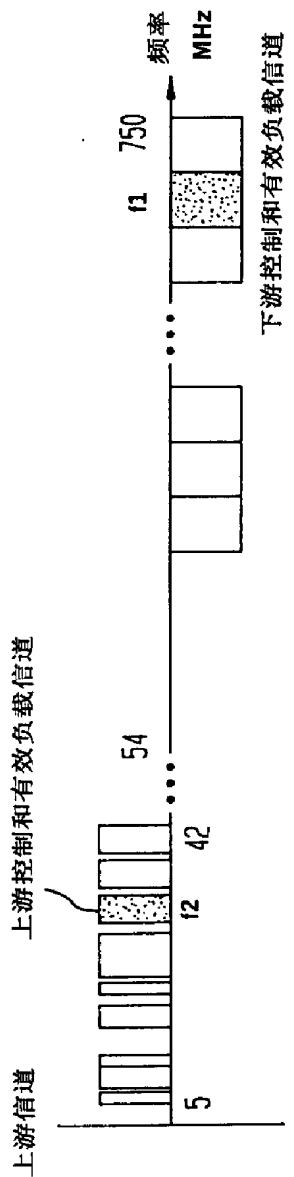
上述描述用于说明本发明。熟悉本技术领域的人员可以想出对于本发明的各种变通方法，而不偏离下列权利要求书的原理和范围。

说 明 书 附 图





2



3
冬

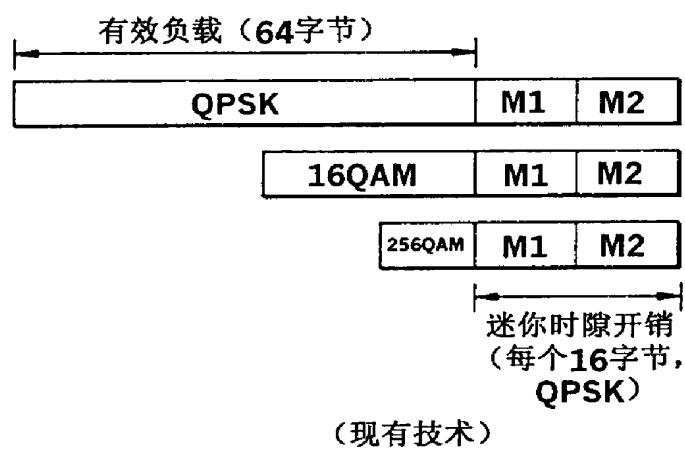
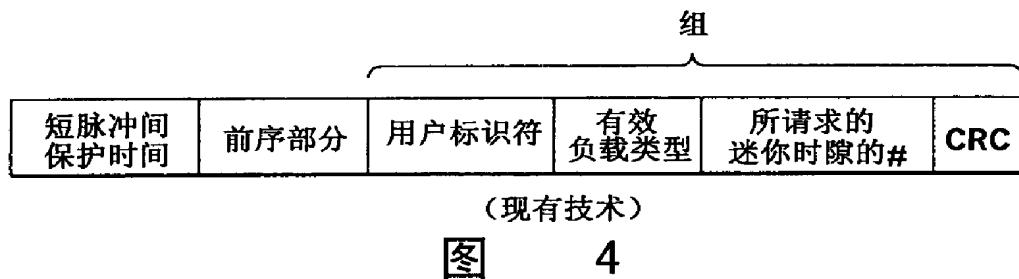
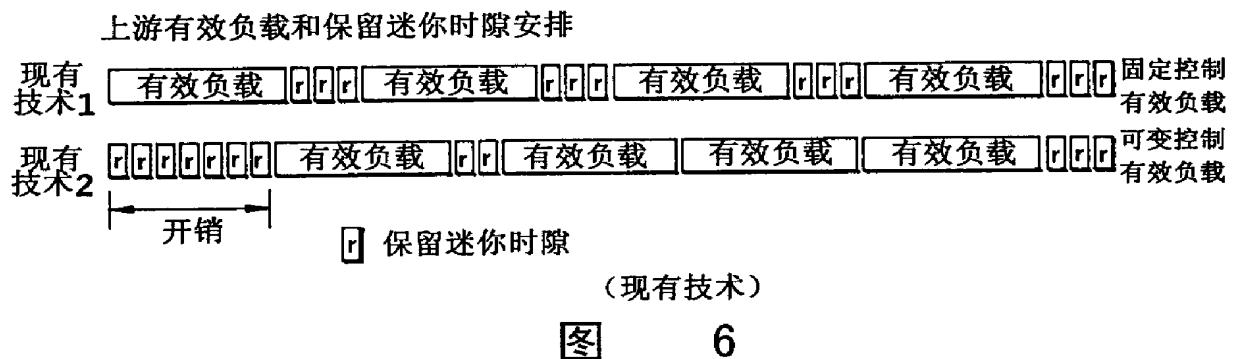
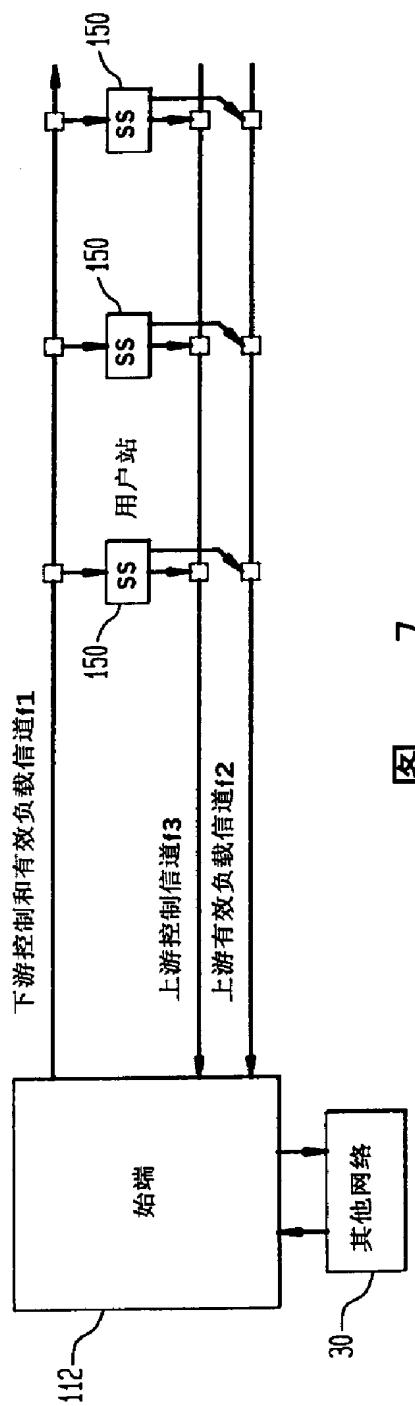


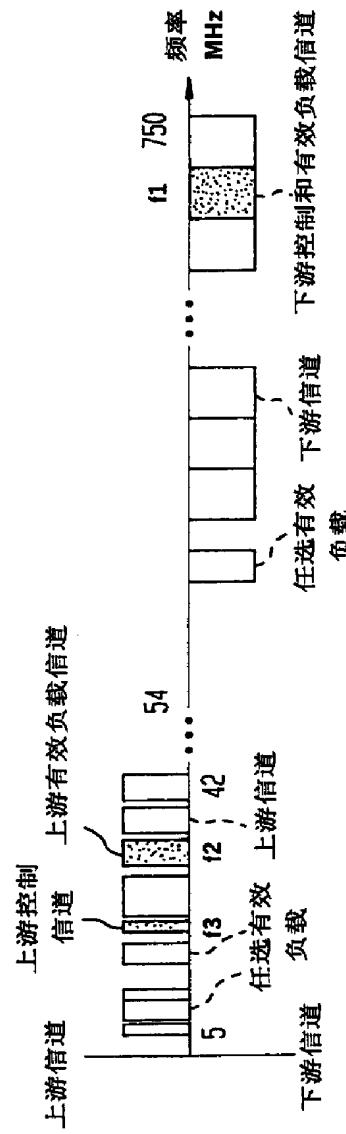
图 5



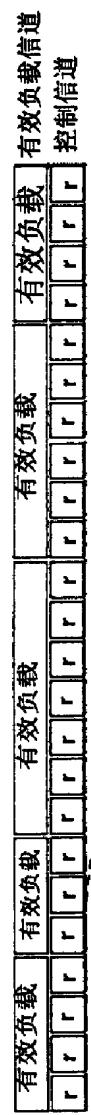
00-02-28



7



88



9
冬 保留迷你时隙格式

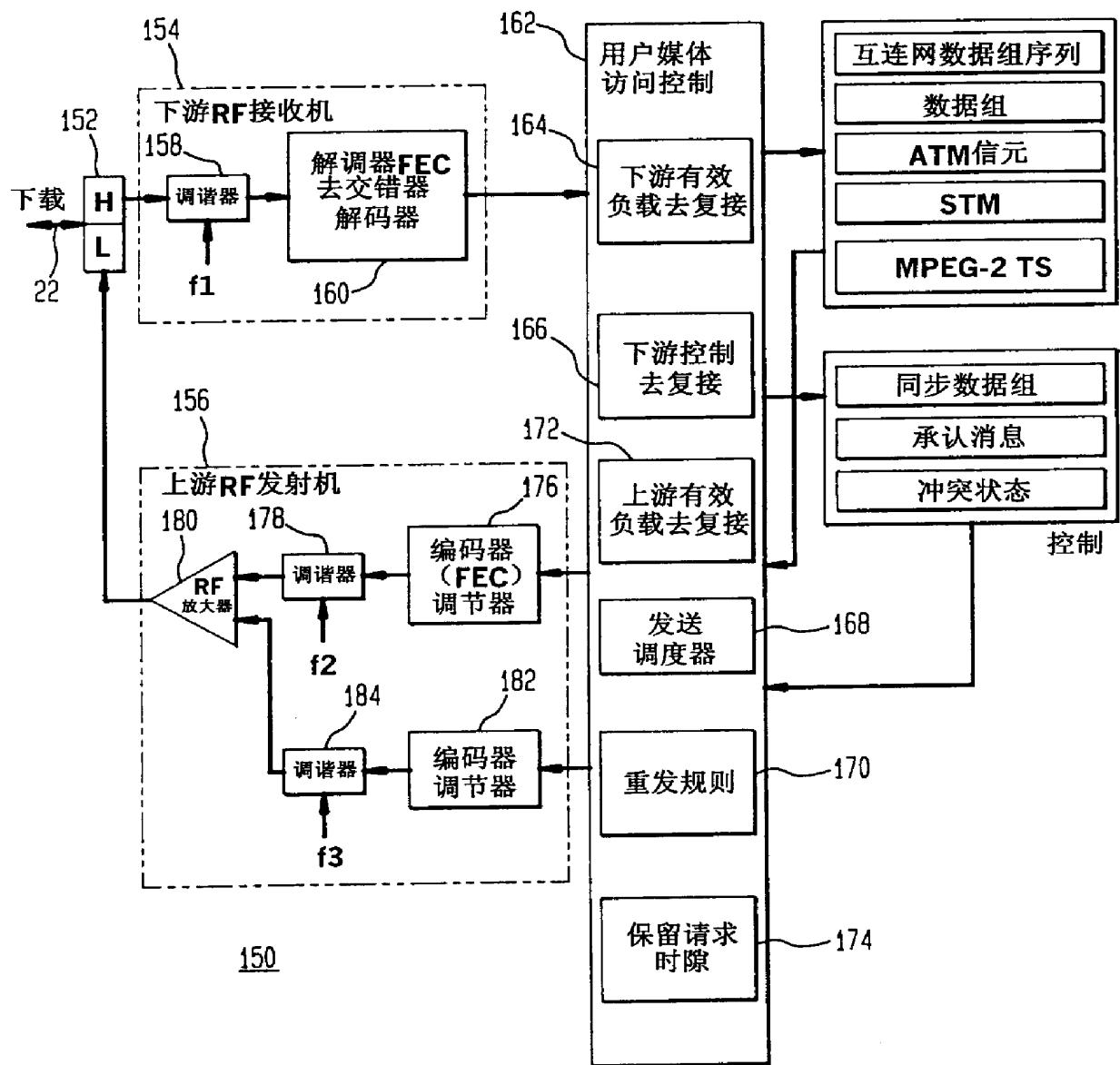


图 10A

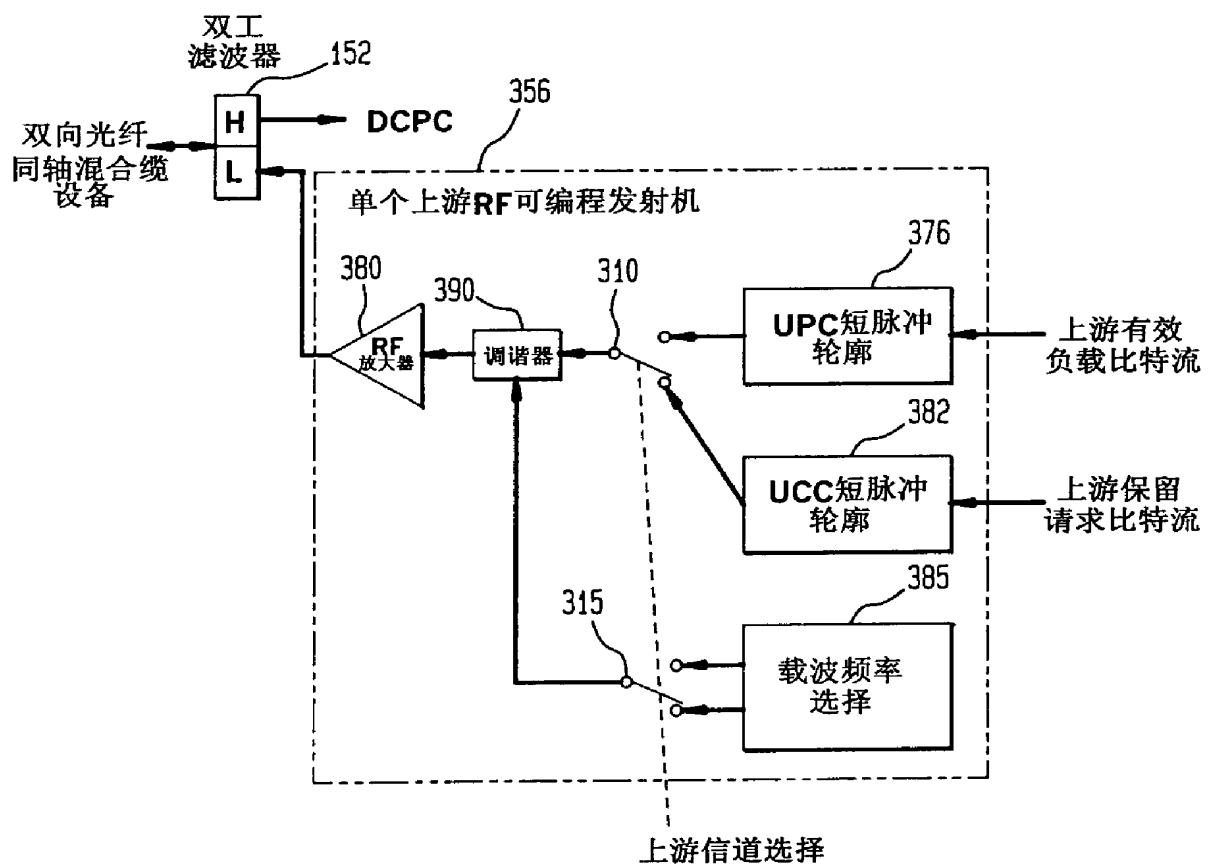
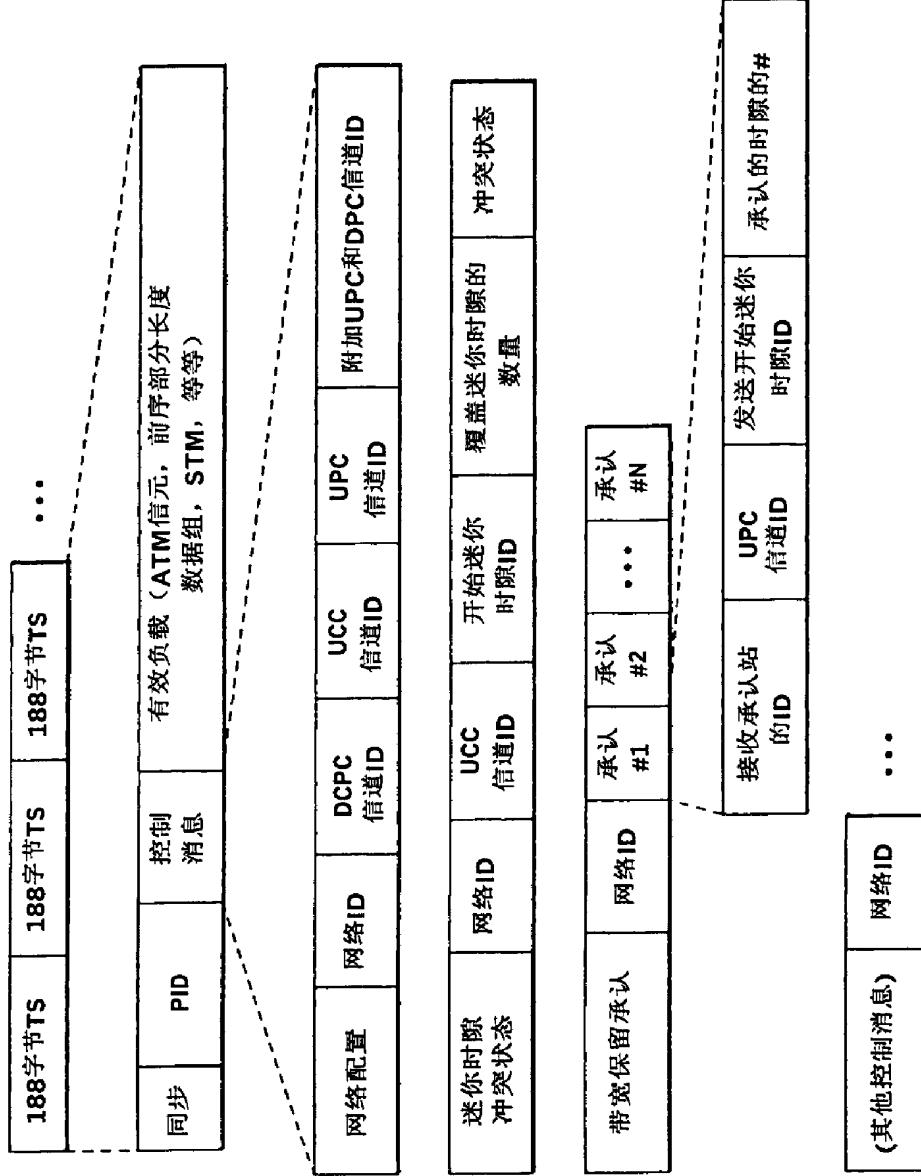


图 10B

传输流



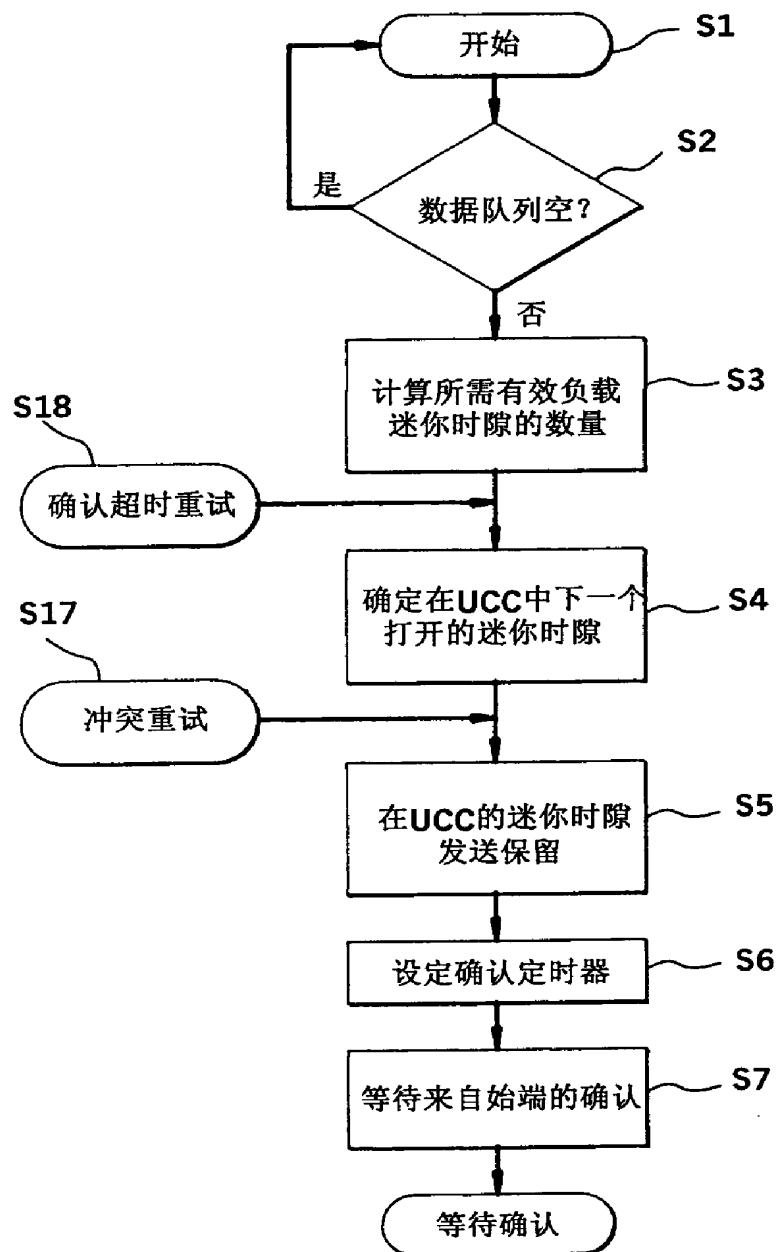


图 12

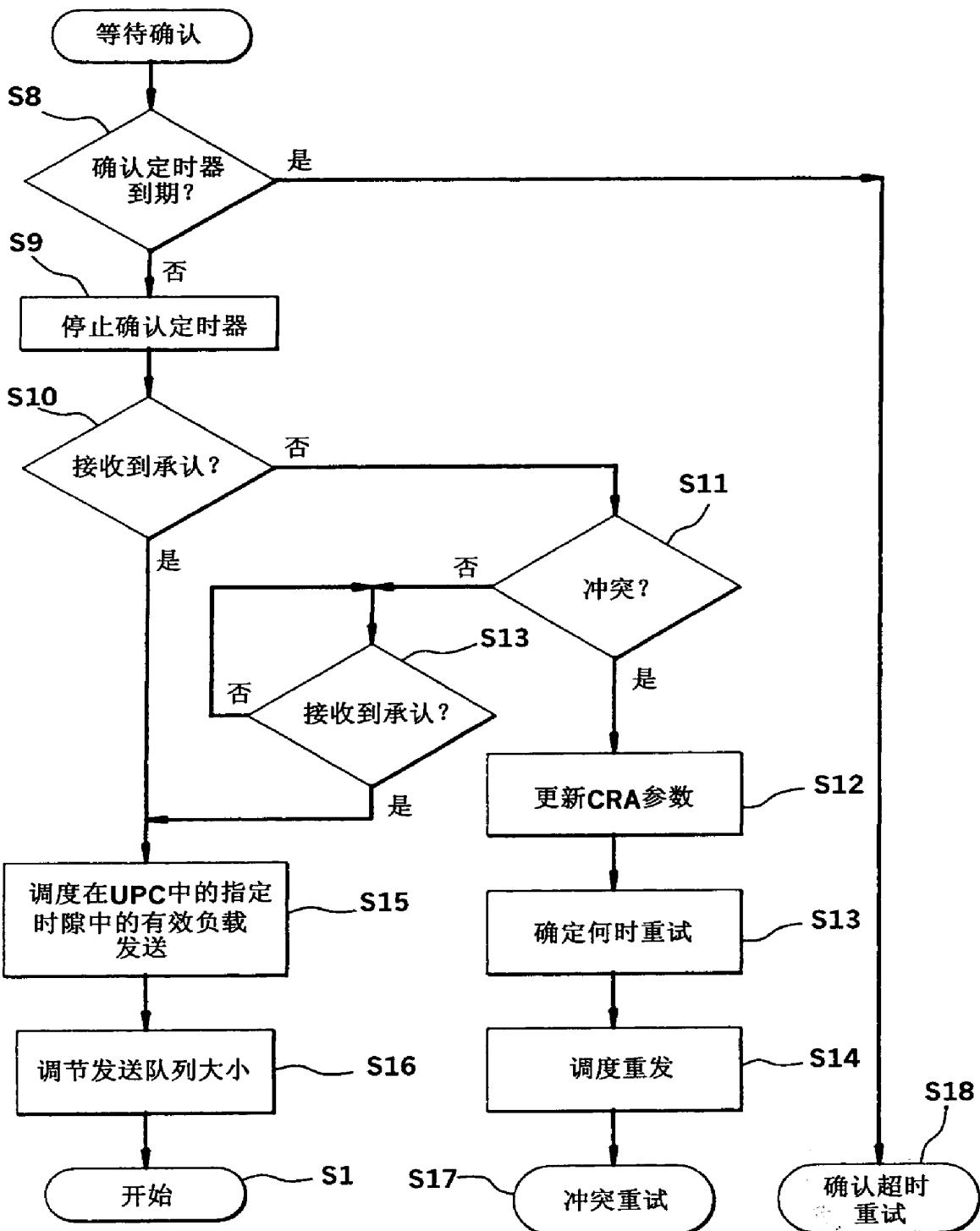


图 13

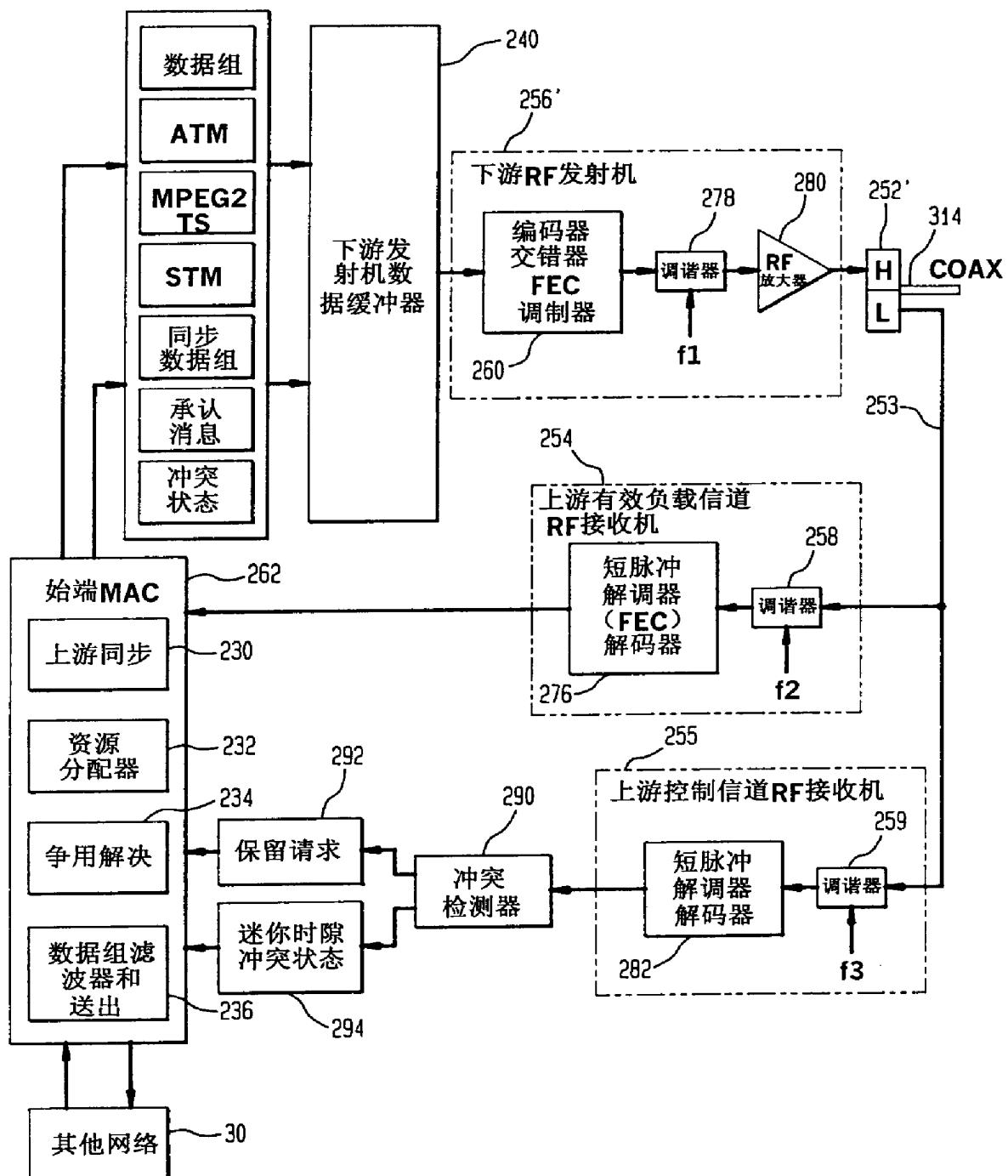


图 14

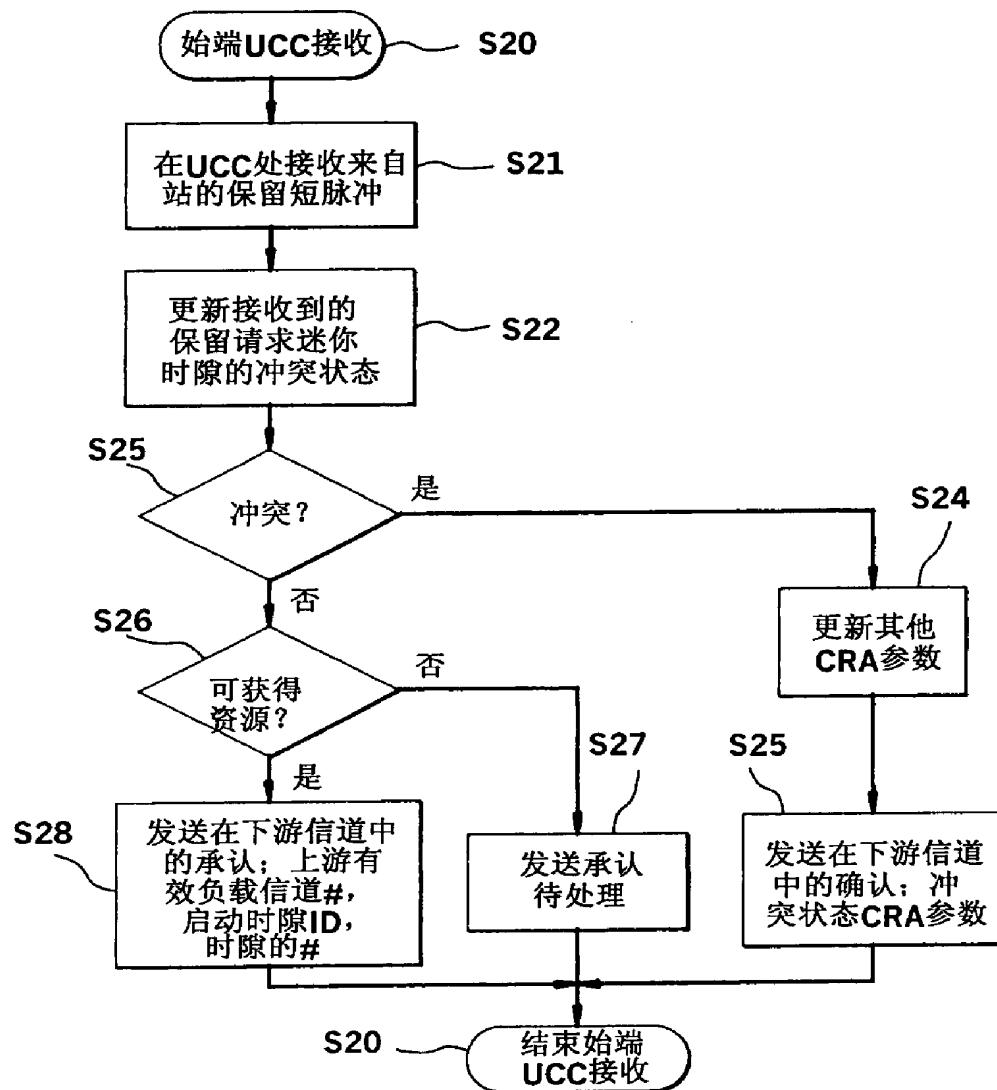


图 15

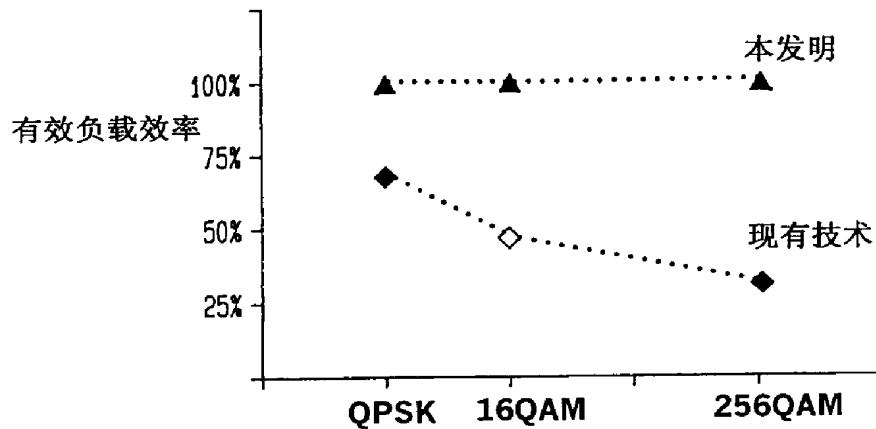


图 16